

TESIS DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
DE INFORMACIÓN

Título:

“TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DE  
MEDIACION DE INTERACCIÓN

SU APLICACIÓN A LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS”

Autor: Ing. Pablo Augusto Sznajdleder  
Director de Tesis: Dr. Darío Rodríguez  
Codirector de Tesis: Mg. Eduardo Diez

Buenos Aires - 2018



## RESUMEN

El auge de Internet y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) posibilitan nuevos modos de interacción entre las personas. Disponer de estos canales tecnológicos para ponerlos al servicio de la capacitación, tanto universitaria como empresarial, despeja el camino hacia una utilización más eficiente de los recursos que son requeridos en toda transferencia de conocimientos.

En este contexto, se propone un proceso compuesto por fases, cada una de éstas, integrada por tareas; proveyéndose, además, una técnica sugerida para la implementación de cada una, con el objetivo de optimizar el uso de los recursos antes mencionados y minimizar las limitaciones que restringen a todo proceso de formación. Limitaciones que pueden ser geográficas, económicas, de recursos, de transporte y de tiempo entre otras.

## ABSTRACT

The boom of the Internet and ICT allow people to interact in new ways. Placing these technological channels at the service of both university and corporate training clear the way to effectively use the resources required by knowledge transfer.

That stated, a process composed of different stages is suggested. Each stage includes tasks, together with their proposed implementation techniques, in order to streamline the previously mentioned resources and minimize restrictions (either geographical, economical, resources, transport, time, etc.) connected to the training process.

**PALABRAS:** Capacitación, Aula Invertida, Video

**KEYWORDS:** Training, Flipped Classroom, Video



---

# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi familia: A mi esposa Analía y a mi hijo Octaviano; por su apoyo e infinita paciencia. Por ellos es que hago todo lo que hago.

Quiero agradecer también a mi editor y amigo Damián Fernández quién me dio la oportunidad de convertirme en autor. En materia de textos Damián siempre está; incondicionalmente. A mi cuñada, y traductora oficial: Mavi Bustos; y a mi alumna, y traductora no oficial: Mika Andini.

Agradezco a la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (mi segundo hogar) por fomentar e incentivar la capacitación de su plantel docente. Plantel al cual me siento orgulloso de pertenecer. Al Departamento de Ingeniería En Sistemas de Información y a su director: Ing. Andrés Bursztin.

Mi agradecimiento también a la directora de la Maestría: Mg. Florencia Pollo por su constante respaldo. Y al Dr. Hernán Merlino por impulsarme a finalizar este trabajo.

Finalmente, agradezco al Dr. Ramón García-Martínez. Siempre recuerdo su frase: “Vos ya sos experto. Ahora tenés que ser maestro”. Y al Dr. Oscar Bruno; fue él quien me aconsejó graduarme como Magister.



---

# PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA

- Sznajdleder, P. (2017). *Tecnologías Informáticas de Mediación de Interacción. Su aplicación a la formación de recursos humanos*. Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina.
- Sznajdleder, P. (2015). *Guías prácticas interactivas. Soporte ubicuo para el aprendizaje colaborativo*. 3er. Congreso Nacional de Ingeniería Informática | Sistemas de Información. CONAIISI. Buenos Aires, Argentina.
- Sznajdleder, P., García-Martínez, R., Rordíguez, D. (2014). *Refuerzo de clases teóricas basado en la disponibilidad de videos en Internet. Planteo de una experiencia*. IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. La Rioja, Argentina.
- Sznajdleder, P. (2012). *Las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza de Algoritmos. Ciclo de Conferencias por el 40° Aniversario de UPIICSA, IPN*. UPIICSA, Ciudad de México, México.



# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	v
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE PROCEDIMIENTOS .....	xiii
NOMENCLATURA .....	xv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	2
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	9
3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
3.1. CONTEXTO.....	19
3.2. RENDIMIENTO DEL PROCESO FORMATIVO.....	22
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA ABIERTO Y FORMULACIÓN DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	23
4. SOLUCIÓN PROPUESTA .....	25
4.1. PROPUESTA DE FORMALISMOS .....	25
4.1.1. Propuesta de Formalismo: Diagrama de Transición de Estadíos .....	26
4.1.2. Propuesta de Formalismo: Tabla de Registro.....	26
4.1.3. Propuesta de Formalismo: Tabla Simple.....	29
4.1.4. Propuesta de Formalismo: Lista .....	30
4.1.5. Propuesta de Formalismo: Marco de Planificación.....	30
4.2. VISIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN .....	31
4.2.1. Introducción.....	32
4.2.2. Fases, tareas, técnicas y productos.....	36
4.3. PROPUESTA DE TÉCNICAS ASOCIADAS A LAS TAREAS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MEDIACIÓN DE INTERACCIÓN.....	38
4.3.1. Introducción.....	39
4.3.2. Técnicas Utilizadas en la Fase Toma de Contacto .....	42
4.3.3. Técnicas Utilizadas en la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos .....	53

4.3.4. Técnicas Utilizadas en la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos .....	70
5. VALIDACIÓN DEL PROCESO PROPUESTO .....	75
5.1. GENERALIDADES DE LA PRESENTACIÓN DE LOS CASOS .....	75
5.2. CASO DE VALIDACIÓN: “FORMACIÓN DE PROGRAMADORES TRAINEE PARA SU POSTERIOR INCORPORACIÓN AL MERCADO LABORAL PROFESIONAL” .....	76
5.2.1. Descripción Del Caso .....	76
5.2.2. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Toma de Contacto	80
5.2.3. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos .....	84
5.2.4. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos .....	88
6. CONCLUSIONES.....	89
6.1. APORTES QUE EMERGEN DE LA TESIS.....	89
6.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	91
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93
ANEXO A: PLANES DE ESTUDIO DE LOS CASOS EJEMPLO ANALIZADOS. ....	99
A.1. PLAN DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA: ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS.....	99
A.1.1. Plan de Estudios Formal.....	99
A.1.2. Plan de Estudios Utilizado durante la Experiencia UTN .....	102
A.2. PLAN DE ESTUDIOS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL: EXPERIENCIA COMERCIAL .....	104
A.3. PLAN DE ESTUDIOS DE LA EXPERIENCIA: FORMACIÓN DE PROGRAMADORES TRAINEE PARA SU POSTERIOR INCORPORACIÓN AL MERCADO LABORAL PROFESIONAL.....	105
A.3.1. Ejercicio de Selección de Candidatos al Programa de Inserción Laboral.....	106
A.3.2. Plan de Estudio del Programa de Inserción Laboral .....	107

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Composición teórica de flipped classroom.....	2
Figura 1.2. Comparación entre el modelo tradicional y el modelo constructivista centrado en el estudiante. ....	5
Figura 1.3. Comparación entre el modelo tradicional y el modelo constructivista centrado en el estudiante. ....	6
Figura 2.1. Consola de progreso de Khan Academy.....	12
Figura 2.2. Componentes de la experiencia FMT. ....	17
Figura 3.1. Diferencias entre los baby boomers y las generaciones XYZ. ....	20
Figura 4.1. Grafismos utilizados en el Diagrama de Transición de Estadío. ....	26
Figura 4.2. Ejemplo de uso del Diagrama de Transición de Estadíos. ....	26
Figura 4.3. Registro base de una Tabla de Registro Abierta.....	26
Figura 4.4. Registro base de una Tabla de Registro Cerrada. ....	27
Figura 4.5. Registro base de una Tabla de Registro Semi Abierta. ....	27
Figura 4.6. Plantilla que ilustra el modo de uso de la Tabla de Registro Abierta.....	27
Figura 4.7. Plantilla de Descripción del Problema. Base de la Tabla de Descripción del Problema (TDPR). ....	28
Figura 4.8. Plantilla de Objetivo Educativo. Base de la Tabla de Objetivo Educativo (TOED). ....	29
Figura 4.9. Tabla Simple compuesta de n filas (registros) y m columnas (atributos). ....	29
Figura 4.10. Plantilla de Contenidos Educativos. Base de la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT). ....	30
Figura 4.11. Lista compuesta por 2 Tablas Simples. ....	30
Figura 4.12. Marco de Planificación. Base de la Tabla de Planificación (TPLA). ....	31
Figura 4.13. Diagrama de Transición de Estadíos: Identificación del problema y solución basada en TMI. ....	33
Figura 4.14. Interdependencia Conceptual entre Fases, Tareas y Productos. ....	36
Figura 4.15. Relación entre las Fases, Tareas y Productos del Proceso TMI. ....	37
Figura 4.16. Ejecución del Procedimiento 4.1. ....	44
Figura 4.17. Ejecución del Procedimiento 4.1. ....	45
Figura 4.18. Ejecución del Procedimiento 4.2. ....	47
Figura 4.19. Ejecución del Procedimiento 4.2. ....	48
Figura 4.20. Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos. ....	49

Figura 4.21. Ejecución del Procedimiento 4.3. ....	50
Figura 4.22. Ejecución del Procedimiento 4.3. ....	51
Figura 4.23. Ejecución del Procedimiento 4.4. ....	52
Figura 4.24. Ejecución del Procedimiento 4.4. ....	53
Figura 4.25. Ejecución del Procedimiento 4.5. ....	56
Figura 4.26. Ejecución del Procedimiento 4.5. ....	57
Figura 4.27. Ejecución del Procedimiento 4.6. ....	59
Figura 4.28. Identificación y Activación de una clase encriptada a través del ingreso de una clave. ....	62
Figura 4.29. Ejecución del Procedimiento 4.6. ....	63
Figura 4.30. Ejemplo de Tabla de Planificación. ....	64
Figura 4.31. Ejemplo de Tabla de Planificación. ....	65
Figura 4.32. Ejemplo de Tabla de Planificación. ....	65
Figura 4.33. Ejecución del Procedimiento 4.7. ....	68
Figura 4.34. Ejecución del Procedimiento 4.7. ....	69
Figura 4.35. Distribución de Los Estudiantes respecto del profesor. ....	71
Figura 5.1. Transición entre los diferentes estadios por los que atraviesa un candidato al Programa de Inserción Laboral: Java Factory. ....	80
Figura 5.2. Tabla de Descripción del Problema (TDPR). ....	81
Figura 5.3. Tabla de Objetivo Educativo (TOED). ....	83
Figura 5.4. Tabla de Contenidos Educativos (TCNT). ....	84
Figura 5.5. Tabla de Contenidos Educativos Modificada (TCNT <sub>1</sub> ). ....	84
Figura 5.6. Tabla de Contenidos Educativos Modificada (TCNT <sub>2</sub> ). ....	85
Figura 5.7. Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS). ....	87

---

# ÍNDICE DE PROCEDIMIENTOS

Procedimiento 4.1. Técnica de Identificación del Problema. ....	43
Procedimiento 4.2. Técnica de Identificación del Objetivo Educativo. ....	46
Procedimiento 4.3. Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos. ....	49
Procedimiento 4.4. Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos. ....	52
Procedimiento 4.5. Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI.....	55
Procedimiento 4.6. Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios. ....	59
Procedimiento 4.7. Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos. ....	66



---

# NOMENCLATURA

TCNT .....	Tabla de Contenidos Educativos
TCNT <sub>1</sub> .....	Tabla de Contenidos Educativos (Modificada)
TCNT <sub>2</sub> .....	Tabla de Contenidos Educativos (Modificada)
TDPR .....	Tabla de Descripción del Problema
TMI .....	Tecnología de Mediación de Interacción
TOED .....	Tabla de Objetivo Educativo
TPLA .....	Tabla de Planificación
LHYS .....	Lista de Herramientas Y Servicios



# 1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se presenta una introducción al concepto de Tecnología de Mediación de Interacción (Sección 1.1) y se desarrolla el Marco Conceptual que da fundamentos teóricos a metodología propuesta en esta tesis (Sección 2.3).

La Real Academia Española (RAE) define la palabra “mediación” como la acción de “mediar” (RAE<sub>1</sub>, Sin fecha); dándole a este término el significado de “estar o existir entre dos personas” (RAE<sub>2</sub>, Sin fecha). Y establece el significado de la palabra “interacción” como la “acción que se ejerce recíprocamente entre dos personas” (RAE<sub>3</sub>, Sin fecha).

De este modo, la Mediación de Interacción puede definirse como “el medio que existe entre dos personas a través del cual pueden interactuar con reciprocidad mutua”.

La Tecnología aplicada a la Mediación de Interacción posibilita diferentes formas, canales, conductos o caminos a través de los cuales la interacción entre las personas puede ser llevada a cabo. Permitiendo, a su vez, que dicha interacción sea virtual.

Nuevamente se acude a la RAE en busca de una definición precisa para la palabra “virtual”, obteniéndose el siguiente concepto: “qué tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produzca de presente”. Y agrega: “que tiene existencia aparente y no real” (RAE<sub>5</sub>, Sin fecha).

Se concluye, entonces, que la Tecnología de Mediación de Interacción (TMI) permite establecer canales a través de los cuales las personas pueden interactuar virtualmente, estando físicamente en lugares diferentes.

Aunque las Tecnologías de Mediación de Interacción pueden aplicarse a una diversidad de aspectos; tantos como los múltiples escenarios en los cuales las personas puedan intercambiar acciones recíprocamente, en esta tesis se trabaja sobre un caso particular de aplicación: la transferencia de conocimientos, o *skills transfer*, entre un experto en la materia y el público destinatario que recibirá el flujo de los conocimientos transmitidos; flujo que será canalizado a través de los conductos virtuales antes mencionados.

En este contexto, toda herramienta tecnológica que permita la interacción entre dos o más personas puede ser considerada TMI.

Se trata entonces de identificar un conjunto de Tecnologías de Mediación de Interacción que permita canalizar eficientemente una transferencia de conocimientos.

Algieri et al. (2013) define Productividad Educativa como la relación que existe entre el conjunto de capacidades adquiridas por un estudiante y los recursos que se emplearon para lograr tal adquisición. Indica que se debe indagar y estudiar sobre los nuevos medios tecnológicos; determinando cuáles de éstos pueden aportar a la mejora buscada y cuál es la manera más apropiada de incorporarlos, con rapidez, a la educación.

Dado que la implementación de tecnología no implica por sí misma la mejora académica ni la adquisición de competencias informales, se requiere analizar el sustento pedagógico de las implementaciones tecno-educativas, entre las que se encuentra el Aula Invertida o *flipped classroom* (Martínez Olivera et al., 2014).

## 1.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Martínez Olivera et al. (2014) sostiene que uso de multimedia es considerado un instrumento que le permite al estudiante elegir el mejor método y espacio para adquirir el conocimiento declarativo, a su propio ritmo; transfiriéndole la responsabilidad de la aprehensión de los contenidos; y al profesor, la organización de su práctica a fin de guiar las actividades hacia la meta trazada.

En Bishop y Verleger (2013) se define *Flipped Classroom* o Aula Invertida como una técnica educativa que consta de dos partes: una parte interactiva que incluye actividades de aprendizaje grupal dentro del aula, y una parte de instrucción individual directa basada en la computadora, fuera del aula. En dicha publicación se ilustra gráficamente la composición teórica de este método de enseñanza, de la siguiente manera:

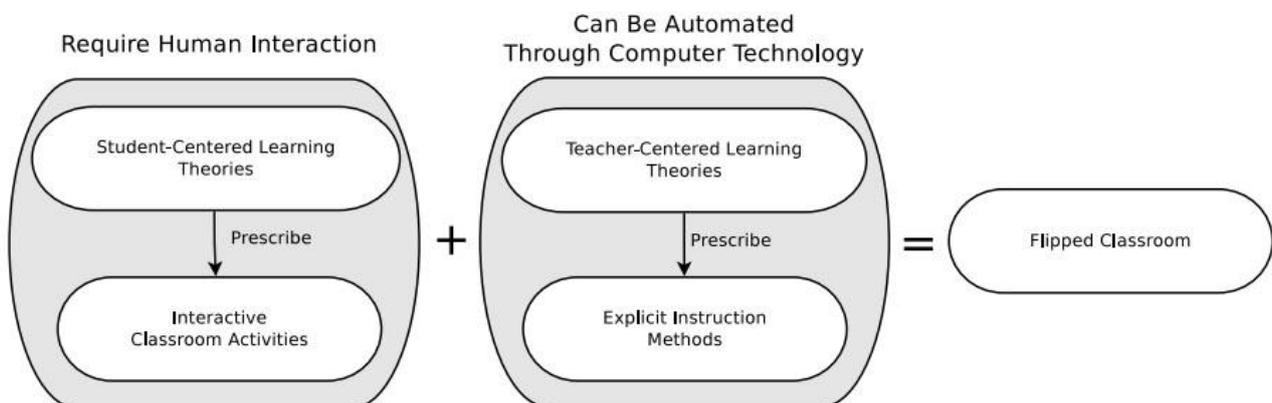


Figura 1.1. Composición teórica de flipped classroom (Bishop y Verleger, 2013).

En tanto, Davies et al. (2013) sostiene que, aunque existe una diversidad de modos en que se puede implementar el Aula Invertida, el concepto esencialmente es siempre el mismo: la instrucción directa en combinación con las pedagogías del aprendizaje constructivista.

En concordancia con los autores antes citados, Davies remarca que se espera que los estudiantes sean responsables de su propio aprendizaje mientras que el rol del profesor debe centrarse en la provisión de los recursos didácticos que éstos consumirán asincrónicamente, según sea necesario.

El aprendizaje centrado en el alumno (*Student Learning Centered*) es un proceso activo, basado en teoría constructivista; donde la nueva información se adquiere en base a experiencias propias, y el conocimiento se construye al vincularla con otros conocimientos que fueron previamente obtenidos (Sohrabi e Iraj, 2016).

Este modelo se sostiene en la creencia y en la aceptación de la capacidad creadora de la persona; y considera superada la relación educador/educando al establecerse entre éstos una relación de diálogo y eliminarse la dependencia o superioridad de uno sobre otro (Ontoria Peña, 2006).

Waard (2015), en relación a los Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOC: *Massive Online Open Courses*), sostiene que el diálogo entre los participantes lleva la relación contenido-alumno hacia una dinámica alumno-alumno. Por lo tanto, las pedagogías centradas en el estudiante se vuelven más relevantes en estos ambientes de aprendizaje.

Citando a Piaget, la autora indica que “el conocimiento no se transmite: se construye”; y argumenta que el sentido de la nueva información surge a través de los diálogos y las discusiones que puedan existir entre los estudiantes. Y concluye: cualquier conocimiento que los alumnos adquieran de esas discusiones: construye, sumado a sus conocimientos previos, mediante el uso de los andamios ofrecidos por otros alumnos y profesores.

Se establece una conexión entre el aprendizaje *online* y el enfoque conectivista que abarca redes divergentes y aprendizaje distribuido, reforzado con frecuencia por diferentes fuentes expertas. Este enfoque fortalece la comprensión de los estudiantes, al mismo tiempo que se construye una red. El diálogo, la discusión y la vinculación con los compañeros, así como con los profesores, se convierte en el motor del aprendizaje; lo que significa que este entorno debe ser optimizado de modo tal que permita generar una conexión para el intercambio de conocimientos. (Waard, 2015).

Morras (2014) coincide en que el conectivismo constituiría una propuesta pedagógica acorde con las nuevas realidades derivadas de la web 2.0.

El aprendizaje en red es similar al aprendizaje conectivista, pero enfocado en el aprendizaje en sí mismo; que ocurre cuando la gente se reúne, comparte y colabora (Waard, 2015).

Hernández Requena (2008) sostiene que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos sobre la base enseñanzas anteriores. Que el aprendizaje debe ser activo y los estudiantes deben participar en actividades en vez de permanecer pasivos observando lo que se les explica.

El citado autor sostiene que el constructivismo y el aprendizaje colaborativo provienen de la teoría de los conflictos cognitivos de Piaget. Mientras que el aprendizaje cooperativo tiene sus raíces en la Zona de Desarrollo Próximo (*Zone Of Proximal Development*) de Vygotsky; que discute sobre qué un estudiante puede ser capaz de hacer sin ayuda y qué no podría conseguir sin asistencia.

Para Piaget, efectivamente, el proceso de construcción de los conocimientos es un proceso individual que tiene lugar en la mente de las personas, que es donde se encuentran almacenadas sus representaciones del mundo. El aprendizaje es, por tanto, un proceso interno que consiste en relacionar la nueva información con las representaciones preexistentes, lo que da lugar a la revisión, modificación, reorganización y diferenciación de esas representaciones. Ahora bien, aunque el aprendizaje es un proceso intramental, puede ser guiado por la interacción con otras personas, en el sentido de que "los otros" son potenciales generadores de contradicciones que el sujeto se verá obligado a superar (Serrano González-Tejero et al., 2011).

Vygotsky es contemporáneo a Piaget y ambos coinciden en la forma de explicar la organización de pensamiento para la adquisición de nuevos aprendizajes. Sin embargo, Vygotsky le agrega un elemento muy importante: la necesidad de una mediación a través de la cual se logren modificar las estructuras mentales, así como la interacción social. En la teoría de Vygotsky la cultura juega un papel muy importante, pues proporciona a la persona las herramientas necesarias para modificar su ambiente. Vygotsky sostiene, continúa el autor, que las destrezas que se desarrollen dependerán del estímulo social y cultural (González Álvarez, 2012).

Perdomo Rodríguez (2016) destaca un fuerte componente de responsabilidad por parte del estudiante que participa en un Aula Invertida. E introduce el concepto de motivación para apropiarse una información y transformarla en conocimiento a partir de la aplicación práctica en el salón de clase.

Sostiene que el estudiante desarrolla su aprendizaje a partir de diversas situaciones que se lo facilitan u optimizan; como ser: experiencias, intereses, motivaciones, problemáticas asociadas y alternativas de solución.

Christensen et al. (2013) define al Aprendizaje Mixto (o Híbrido) como un programa de educación formal donde los estudiantes aprenden *online* controlando los factores de tiempo, ritmo y lugar mientras que son supervisados de modo tradicional.

Tourón et al. (2014) resume estos conceptos contrastando, en la tabla que se reproduce a continuación, las diferencias que existen entre el modelo tradicional y el modelo constructivista centrado en el estudiante.

	Instrucción «directa»	Construcción
<b>Actividad</b>	Centrada en el profesor Didáctica	Centrada en el alumno Interactiva
<b>Rol de profesor</b>	Transmisor de hechos, datos, etc. Siempre experto	Colaborador Algunas veces aprendiz
<b>Rol de alumno</b>	Oyente Siempre aprendiz	Colaborador Algunas veces experto
<b>Enfásis instruccional</b>	Hechos Memorización	Relaciones Preguntas y creatividad
<b>Concepto de conocimiento</b>	Acumulación de conocimiento	Transformación de hechos
<b>Demostración del éxito</b>	Cantidad	Calidad de la comprensión
<b>Evaluación</b>	Referenciada numéricamente Test	Referenciada a criterios Portfolios y demostraciones
<b>Tecnología</b>	Ejercitación y práctica	Comunicación, colaboración, acceso a la información, expresión

Figura 1.2. Comparación entre el modelo tradicional y el modelo constructivista centrado en el estudiante (Tourón et al., 2014).

Y complementa lo anterior con la tabla que se expone en la Figura 1.3.

Piaget (1969) se pregunta: ¿Cuál es el fin de la enseñanza? ¿Acumular conocimientos útiles? ¿Útiles en qué sentido? ¿Aprender a aprender? ¿Aprender a innovar, a producir algo nuevo en cualquier campo, tanto como a saber? ¿Aprender a controlar, a verificar o, simplemente, a repetir?

Aprender ya no consiste en “saber cosas”, sino en saber gestionar la información, saber plantearse nuevos problemas y nuevos modos de resolverlos, es decir, aprender a tomar decisiones sobre el propio trabajo (Tourón et al., 2014).

La inclusión de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza amplifica, exterioriza y modifica muchas de las funciones cognitivas; como ser: la memoria, la imaginación, la percepción y los razonamientos (Quiroga Sichacá, 2011).

Modelo centrado en el profesor	Modelo centrado en el estudiante
El conocimiento se transmite del docente a los estudiantes.	Los estudiantes construyen el conocimiento mediante la búsqueda y síntesis de la información e integrándola con competencias de comunicación, indagación, pensamiento crítico, la resolución de problemas, etc.
Los estudiantes reciben la información de un modo pasivo.	Los estudiantes están implicados activamente en el aprendizaje.
El énfasis se pone en la adquisición de conocimiento fuera del contexto en el que éste va a ser utilizado.	El énfasis se pone en cómo utilizar y comunicar el conocimiento de modo efectivo dentro de un contexto real.
El rol del profesor consiste esencialmente en ser un proveedor de información y un evaluador.	El rol del profesor es asesorar y facilitar. El profesor y los estudiantes evalúan conjuntamente.
Enseñanza y evaluación se separan.	Enseñanza y evaluación están entrelazadas.
La evaluación se utiliza para monitorizar el aprendizaje.	La evaluación se utiliza para promover y diagnosticar el aprendizaje.
El énfasis se pone en las respuestas correctas.	El énfasis se pone en generar mejores preguntas y aprender de los errores.
El aprendizaje «deseado» es evaluado indirectamente mediante la utilización de pruebas estandarizadas.	El aprendizaje «deseado» es evaluado directamente mediante la utilización de trabajos, proyectos, prácticas, <i>portfolios</i> , etc.
El enfoque se centra en una sola disciplina.	El enfoque suele ser interdisciplinar.
La cultura es competitiva e individualista.	La cultura es cooperativa o colaborativa y de ayuda.

Figura 1.3. Comparación entre el modelo tradicional y el modelo constructivista centrado en el estudiante (Tourón et al., 2014).

Cuando un estudiante recopila y comparte información con los miembros del grupo a través de Facebook, él tiene, primero, que entender el contenido de la información. Este comportamiento implica procesos cognitivos tales como: interpretación, clasificación y comparación de la información (Díaz Noguera, 2013).

Los procesos de enseñanza y aprendizaje exitosos suelen caracterizarse, entre otros aspectos, por presentar formas de organización de la actividad conjunta; cuya secuencia revela un ajuste progresivo de la cantidad y la calidad de las ayudas ofrecidas a los estudiantes (Coll et al., 2007).

En tal sentido, Sotomayor García (2010) reflexiona acerca de las potencialidades de los servicios Web 2.0; cómo las redes sociales pueden contribuir a la creación de entornos colaborativos para la enseñanza.

Propone anteponer la educación a los medios; es decir: aprovechar adecuadamente las diferentes aplicaciones de la Web para crear entornos abiertos, multimodales y contextuales que permitan potenciar el aprendizaje colectivo.

Duffy (2008), en relación a YouTube, destaca que el video puede ser una poderosa herramienta educativa y motivacional. Pero enfatiza en que el video no es el fin en sí mismo, sino un medio a través del cual se pueden alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos.

Para Suárez Guerrero (2010), en sintonía con Hernández Requena (2008), lo que hoy en día es tecnológicamente factible, sumado a la potencialidad virtual para la interacción hace posible la experiencia pedagógica del aprendizaje personal asistido por “otros”. Sostiene que se está ante un umbral potencial que no es otra cosa que la recreación de la Zona de Desarrollo Próximo entre pares.

Bishop y Verleger (2013) describe al aprendizaje centrado en el estudiante como un conjunto de teorías que incluye el constructivismo, el aprendizaje activo y el aprendizaje asistido por pares. Sostiene que cualquier método de enseñanza que involucre a los estudiantes en el proceso de aprendizaje se considera como Aprendizaje Activo; y requiere que los estudiantes realicen actividades de aprendizaje significativas y reflexionen sobre lo que están haciendo (Prince, 2004).

En el citado artículo se indica que el aprendizaje asistido por pares consiste en la adquisición de conocimientos y habilidades mediante la ayuda activa y el apoyo de los pares (compañeros). Y se hace referencia a Eric Mazur, de la Universidad de Harvard, como uno de los referentes de esta teoría.

En Mazur (1997) se utiliza el aprendizaje asistido por pares con el objetivo de ayudar a que los estudiantes puedan asimilar mejor los materiales de estudio y agilizar el *feedback* hacia el profesor.

En psicología, el Primado o *priming* es un efecto relacionado con la memoria, por el cual la exposición a determinados estímulos influye en la respuesta que se da a estímulos presentados con posterioridad (Primado (psicología), Sin fecha).

Según esta teoría, la recepción de un estímulo que el estudiante pueda vincular con un conjunto de conceptos previamente internalizados le permite, al estudiante, recordar mejor un nuevo concepto. Por ende, el concepto principal y el concepto en construcción pueden trabajar juntos como una señal compuesta y, así, producir familiaridad interactuando con la memoria (Bodie et al., 2006).

La relación entre *priming* y el Aula Invertida se basa en la auto capacitación fuera del aula; a la que los estudiantes llegarán preparados para trabajar en tareas de aprendizaje activo (Hamdan et al., 2013).

---

Se demostró que existe una relación significativa entre el esfuerzo mental que debe realizar un estudiante y su capacitación previa. En el caso de recibir pre-entrenamiento los estudiantes necesitan menos recursos cognitivos para aprender los nuevos conceptos (Hamdan et al., 2013).

La posibilidad de hacer una pausa, retroceder y revisar la lección en cualquier momento les permite entrar mejor preparados a la clase (Hamdan et al., 2013).

## 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Algieri et al. (2013) propone la implementación de laboratorios remotos que pueden ser accedidos y utilizados por los alumnos a través de una interface Web.

Cualquiera de sus estudiantes puede gestionar un turno online y, luego, tener acceso remoto al laboratorio donde podrá desarrollar una diversidad de prácticas propuestas.

El estudiante controla los diferentes tableros mediante una interface Web mientras observa, en tiempo real, los resultados su intervención a través de una cámara de video estratégicamente instalada.

En el citado artículo, Algieri contrasta la productividad de un laboratorio remoto con la de un laboratorio tradicional llegando a la conclusión de que, aunque los costos de implementación y mantenimiento de ambos laboratorios son similares, la disponibilidad del laboratorio remoto es 55 veces superior por no estar sujeto a restricciones horarias ni de personal autorizado. Situación que incrementa notablemente las posibilidades de ejercitación de los estudiantes.

En Sotomayor García (2010) se enumeran diversas aplicaciones de Tecnología de Mediación de Interacción orientadas al aprendizaje de idiomas. Destacándose, entre otras:

- Lingorilla: que utiliza videos como principal recurso tecnológico.
- SharedTalk: posibilita la establecer una conexión entre estudiantes interesados en aprender idiomas contrapuestos. Por ejemplo, un estudiante argentino que está interesado en aprender inglés se puede conectar con un estudiante norteamericano que desea aprender español.
- Soziety: utiliza Skype como medio de interacción entre dos estudiantes.

Internet y los avances en el *streaming* de vídeo han facilitado mucho el acceso a la información permitiendo acceder a la instrucción desde cualquier lugar. Algo que, tiempo atrás, quedaba relegado al salón de clases (Davies et al., 2013).

El MITOpenCourseWare (OCW), del Instituto Tecnológico de Massachusetts, publica, *online*, todo el material de sus cursos, para ponerlo a disposición de todos, bajo la siguiente consigna: Destruir el Conocimiento.

En su página Web aseguran que, a través de OCW, los educadores mejoran los cursos y los planes de estudio haciendo que sus escuelas sean más eficaces; los estudiantes cuentan con recursos adicionales que

los ayudan a tener éxito; y otros estudiantes independientes enriquecen sus vidas al usar el contenido disponible para abordar sus propios desafíos.

The Khan Academy expone, en YouTube, una extensa colección de videos educativos; que abarcan, desde aritmética básica hasta el cálculo vectorial.

Los más de 2000 videos son visitados, cada mes, por un millón de estudiantes que ven, diariamente, entre 100 mil y 200 mil videos.

Khan (2011) explica que comenzó grabando clases y subiéndolas a YouTube para enseñarle, remotamente, matemáticas a sus primos. De Boston a Nueva Orleans.

Sostiene que la experiencia le permitió observar cómo, sus primos, dieron valor a la posibilidad de poner en pausa, retroceder para volver a ver o, directamente, saltar partes de una determinada clase; así como poder disponer de las mismas para repasar sus contenidos cada vez que fuese necesario. Y remarca: a su propio ritmo.

Khan atribuye la valoración positiva de sus videos a que los mismos pueden ser vistos, una y otra vez, por los estudiantes; sin que éstos sientan que le están haciendo perder el tiempo al profesor. Pueden repasar conceptos que, se supone, ya deberían haber sido internalizados sin tener que exponerse ni avergonzarse. Y lo más importante, continúa: sin sentir la presión de tener al profesor preguntándole: - ¿Entiendes esto? -.

Dado que los videos fueron publicados abiertamente, Khan menciona haber recibido comentarios y agradecimientos de personas de todas partes del mundo. Y destaca cómo, un niño de 12 años con autismo y problemas de comprensión, pudo aprender conceptos matemáticos vinculados a los números con decimales y fracciones estudiando de sus videos.

La experiencia, que se perfilaba como un complemento para las clases tradicionales, dio un giro inesperado cuando Khan comenzó a recibir mensajes de otros profesores comentándole que utilizaban los videos para que los estudiantes los vean en sus casas, destinando el salón de clases para la ejercitación y las actividades prácticas.

Khan reflexiona: eliminar “la lección” del salón de clase y permitir que los estudiantes la tomen en su casa, a su propio ritmo, le permite al profesor disponer libremente del salón para caminar cerca de sus alumnos, interactuar con ellos y permitirles interactuar con sus compañeros.

De este modo, se está utilizando la tecnología para humanizar el proceso de enseñanza. Lo opuesto a esto, o lo “deshumanizante”, es un salón donde 30 niños tienen prohibido hablar e interactuar entre sí porque un profesor, no importa lo bueno que sea, les dará una clase (Khan, 2011).

El profesor ya no es la única ni la principal fuente de conocimiento. En una sociedad en red el conocimiento está distribuido y se puede localizar en fuentes muy diversas, nadie puede dominar ni abarcar el nuevo conocimiento que se produce en el mundo a cada minuto (Tourón et al., 2014).

En Khan Academy se propone un nuevo paradigma de enseñanza que, sostenido en la disponibilidad “a demanda” de los contenidos teóricos que posibilitarán elaborar las respuestas, consiste en responder correctamente a 10 preguntas seguidas, sobre un determinado tema, para avanzar al siguiente nivel.

Khan sostiene que el sistema tradicional castiga por intentar y fracasar; y propone, en cambio, un modelo que permita intentar y experimentar todo el tiempo que sea necesario hasta dominar completamente el tema en cuestión.

Plantea una analogía con el modo en que aprendemos a utilizar una bicicleta - Súbete a la bicicleta, cáete de la bicicleta. Hazlo todo el tiempo que sea necesario hasta dominarlo. Te animamos a experimentar y a fracasar. Pero sí, esperamos que lo domines -.

En una experiencia piloto en la escuela distrital de Los Altos, California, se trabajó con dos grupos de quinto grado y dos grupos de séptimo grado. Se eliminaron completamente sus planes de estudios de matemáticas, sus libros de texto y sus clases genéricas. Los estudiantes trabajaron exclusivamente siguiendo las directivas de Khan Academy, a través de un software.

El profesor pudo monitorear el estado de su clase visualizando, *online*, en un panel matricial donde cada fila correspondía a un estudiante y cada columna representaba un contenido (Figura 2.1).

Cada celda muestra en qué estado, un determinado estudiante se encuentra respecto de un determinado contenido. Verde significa que el estudiante ya es competente. Azul indica que están avanzando en ello y que no hay por qué preocuparse. Rojo significa que están atascados; que el profesor debe intervenir.

El sistema permite visualizar qué estuvieron haciendo los estudiantes, cuánto tiempo dedicaron cada día, cuáles videos han estado viendo, cuándo y dónde los han pausado, cuándo dejan de verlos, qué ejercicios están utilizando, en qué se han estado concentrando.



Figura 2.1. Consola de progreso de Khan Academy.

Con esta información los profesores pueden diagnosticar qué pasa, en realidad, con sus estudiantes y, de este modo, hacer que su intervención sea lo más productiva posible.

En este sentido, Martinic et al. (2013) sostiene que el tiempo escolar puede ser representado como una pirámide invertida. En la base superior se encuentran las unidades macro de tiempo (total de días y horas de clases en el año escolar), en el centro el tiempo asignado a actividades curriculares y en el vértice invertido de la pirámide el tiempo instruccional y comprometido para el aprendizaje en la sala de clases (Metzker, 2003).

Indica el autor que, en el caso de Chile, quedó demostrado que la ampliación del tiempo escolar tiene un impacto modesto en el tiempo instruccional y en los aprendizajes.

Desde esta perspectiva, continúa, no basta con aumentar horas de enseñanza para mejorar los aprendizajes sino que, por el contrario, lo relevante es el tiempo invertido por los estudiantes en la tarea; y ello es variable de acuerdo a los sujetos, a sus capacidades, a sus ritmos y calidad de la interacción pedagógica.

Según Khan, un profesor pasa sólo el 5 por ciento de su tiempo sentado junto a sus estudiantes. El otro 95 por ciento del tiempo lo dedica a dar clase corregir exámenes entre otras tareas.

Sostiene que, gracias a su plataforma tecnológica, los profesores pueden disponer del 100 por ciento de su tiempo para dedicar a los estudiantes y pronostica que veremos emerger una especie de salón de clases mundial. Su aporte contribuye en ese sentido.

La experiencia de Los Altos demostró que es posible monitorear la actividad académica de cada estudiante, incluso durante el receso escolar. Independientemente de qué profesor los esté guiando. Se estable una especie de continuidad en los datos que trasciende al curso. Surge a nivel distrital.

Las pantallas de interacción del sistema de enseñanza de Khan Academy se desarrollan, se modifican, se perfeccionan y se depuran en base a la retroalimentación proporcionada por los profesores.

La experiencia de Salman Khan, de llevar el la teoría a la casa y dejar el salón de clase para las consultas y las actividades prácticas, define y masifica el concepto de Clase Invertida o *Flipped Classroom*.

La metodología *flipped classroom* propicia la interacción virtual entre docente y estudiantes a través de la utilización de las TIC para la búsqueda de información y de conocimiento. El uso de las tecnologías aumenta la motivación de los estudiantes en el proceso educativo, siempre que su implementación sea asimilada con claridad por aquellos alumnos que están habituados a la metodología de aprendizaje tradicional (Galindo y Badilla, 2016).

Es necesario que el profesor cambie su papel de actor por el de orientador; el de mero expositor de conocimientos por el de asesor, transfiriendo al alumno el protagonismo que, por otra parte, sólo a éste le corresponde (Tourón et al., 2014).

Bergmann y Sams (2012) relatan su experiencia de *Flipped Classroom* acontecida en 2007, en el salón de clases de una escuela secundaria; donde, con el objetivo de ayudar a que los estudiantes ausentes pudieran mantenerse al día respecto de sus compañeros de clase, se decidió grabar las clases y publicarlas en YouTube, acompañadas de material adicional como ser diapositivas de Power Point y diversos textos.

La experiencia permitió observar que el material no sólo era utilizado por los estudiantes que estuvieron ausentes; también era requerido por los otros estudiantes de la clase y por estudiantes y profesores de otras partes del mundo que descubrían esos videos y comenzaban a utilizarlos como material complementario en sus propias clases; en sintonía con lo que relata Salman Khan.

Sin embargo, según los autores, los resultados obtenidos no fueron los esperados. Los exámenes que resolvieron los estudiantes de la Clase Invertida estuvieron “a penas” por encima de los exámenes resueltos por los estudiantes de las clases tradicionales.

Se llegó a la conclusión de que la Clase Invertida es, en realidad, una “Clase Tradicional Invertida”. Donde todos los estudiantes asisten, aunque en su propia casa, al la misma lección, que deberían poder aprender para un mismo día.

Reflexionan, los autores, en que no todos los estudiantes están capacitados para internalizar la misma lección en un mismo momento. La clase Tradicional Invertida dista mucho de ser una clase personalizada, diseñada a la medida de las necesidades de los alumnos. Por el contrario, plantean una analogía entre la educación tradicional y una línea de montaje de producción industrial; en la cual todos los estudiantes reciben una educación estandarizada: forman filas, escuchan a un experto y memorizan los conocimientos recibidos para poder, finalmente, volcarlos en un examen.

Proponen poner a disposición de los estudiantes una videoteca de materiales educativos para que cada uno pueda estudiar los contenidos a su propio ritmo.

En la publicación se hace mención al caso de una estudiante de intercambio (extranjera) que solicitó ser incorporada, a partir del segundo semestre, a la clase de uno de los autores del citado artículo. La estudiante en cuestión, que no tenía conocimientos previos sobre la materia, fue admitida y pudo ponerse al día respecto de sus compañeros de curso gracias a la videoteca de contenidos que, los autores, habían preparado y puesto a su disposición.

La experiencia condujo a los autores a diseñar un modelo orientado a la personalización de la Clase Invertida; donde cada estudiante pudiese avanzar cada vez que realmente se encuentre preparado para hacerlo. A su propio ritmo.

Aseguran que su metodología estaba cambiando las habilidades de los alumnos convirtiéndolos en estudiantes “auto dirigidos”.

Finalmente, los autores concluyen en que no existe una única manera de “dar vuelta” la clase: la Clase Invertida no existe como tal. No existe ninguna metodología específica que se deba reproducir; tampoco hay una lista de tareas que se pueda seguir para garantizar buenos resultados.

El concepto de Clase Invertida es, en realidad, un problema de mentalidad; cómo redirigir la atención: quitársela al profesor y focalizarla en el alumno y su aprendizaje. Confluyendo, de este modo, al concepto de *Student-Centered Learning*.

Todos los docentes que decidieron implementar la Clase Invertida han hecho algo diferente. Atribuible a sus estilos de enseñanza y las particularidades de tipo personal.

*Flipped Classroom*, más que un modelo pedagógico es un cambio de paradigma que permite aprovechar mejor las actividades pre-clase y las actividades en clase (Lagunes et al., 2017).

En Peters (2013) se asegura que algunas escuelas secundarias lograron un aumento de la disposición al esfuerzo mediante la implementación de *Flipped Classroom*. Describe el Aula Invertida como un cambio sobre el modelo tradicional, en el que los alumnos pasan el tiempo escuchando lecciones magistrales y después realizan trabajo de refuerzo en casa. Sostiene que en un Aula Invertida, los alumnos lo hacen al revés; atienden a las lecciones en casa, *online*, y pasan el tiempo en el aula trabajando esforzadamente: resolviendo problemas y “peleándose” con los conceptos. En palabras del autor: “esforzándose, mientras el docente se pasea entre ellos, más al estilo de un entrenador y los ayuda individualmente, uno por uno”.

Sostiene que, en un año académico completo dedicado al álgebra, los alumnos de un instituto californiano que estudiaron bajo la modalidad de Aula Invertida obtuvieron una puntuación 23% superior que la de las aulas convencionales.

En De Siqueira et al. (2010) se exponen los resultados que surgieron luego de una investigación sobre la capacitación de profesores en el uso de TIC; particularmente en la producción de videos educativos para la educación a distancia.

Sostienen los autores que, con la integración de Internet en los distintos ámbitos sociales, el profesor deja de ser un controlador de qué información se debe proporcionar a los estudiantes y pasa a ser un facilitador del aprendizaje. Le corresponde, por ende, dotar a los alumnos de las herramientas necesarias para encontrar la información que necesitan y convertirla en conocimiento.

Enfatizan en que la integración de las TIC en el entorno escolar debe generar cuantiosos cambios en la práctica docente y en la enseñanza, de modo que dichas tecnologías no sean solamente nuevos aparatos para enseñar con la puesta en práctica de viejos conceptos.

La experiencia, consistió en que los profesores participantes grabaran sus propios videos educativos bajo los siguientes lineamientos: guión, producción, edición y finalización del video adaptado a la web. Los participantes fueron, previamente, instruidos con conceptos de producción multimedia y técnicas de presentación ante la cámara.

La experiencia, relatan los autores, arrojó algunos resultados negativos referentes a la distribución del tiempo; puesto a que, por la no definición de estándares de guión, grabación y edición, se debió dedicar gran cantidad de tiempo a la edición de clases ya grabadas.

Concluyen en que la experiencia demostró que una “video-clase” no sólo es importante en el contexto de la educación a distancia. También es útil como complemento de las clases presenciales; por disponer del material de apoyo complementario en la Web.

Sein-Echaluze Lacleta et al. (2015) presenta una variante en la aplicación de la Clase Invertida denominada MFT (*Micro Flip Teaching*), sosteniendo que puede ser aplicada en forma parcial a cualquier asignatura sin requerir cambios profundos en el modelo formativo, y que su desarrollo, implantación y ejecución no implica un gran esfuerzo por parte del profesorado.

La experiencia en cuestión se desarrolló sobre la asignatura “Fundamentos de la Programación”, correspondiente al primer curso del Grado de Biotecnología de la Universidad Politécnica de Madrid.

Se distribuyó al alumnado en dos grupos de 54 y 48 estudiantes respectivamente, tomando, al azar, al grupo de 54 alumnos como grupo experimental y al grupo de 48 alumnos como grupo de contraste.

La experiencia consistió en un bloque de 5 sesiones de 2 horas de duración cada una; dónde las 3 primeras sesiones tienen un fuerte componente teórico. Fue sobre estas lecciones que se investigó.

Se impartió Enseñanza Invertida en el primer grupo mientras que se trabajó de modo tradicional con el segundo. Con sesiones de idéntica duración e igual carga de trabajo.

El modelo expuesto se diferencia de las experiencias tradicionales de *Flipped Classroom* incorporando una “actividad enlace” que hace de unión entre la clase magistral (fuera del aula) y la actividad práctica (dentro del aula).

La actividad de enlace consiste en un trabajo que el estudiante, luego de tomar la lección en video, debe preparar y enviar a sus profesores.

La estructura del modelo propuesto se ilustra en la Figura 2.2. Se incorporó el concepto de “ayuda en casa” implementando un foro, junto a cada video, destinado a debatir y discutir dudas. Argumentando que es en ese momento cuando el estudiante suele estar más desorientado. En el foro participan profesores y estudiantes.

La investigación arrojó resultados positivos al contrastar el rendimiento de ambos grupos. Marcando un incremento considerable, tanto en el aprendizaje inmediato como en la retención del mismo.

En sintonía con el concepto de “ayuda en casa” que plantea Sein, en Sznajdleder (2015) se presenta la Guía Práctica Interactiva; que consiste en establecer una vinculación entre los recursos de estudio tradicionales como, por ejemplo, una guía de ejercicios, y los recursos digitales disponibles online.

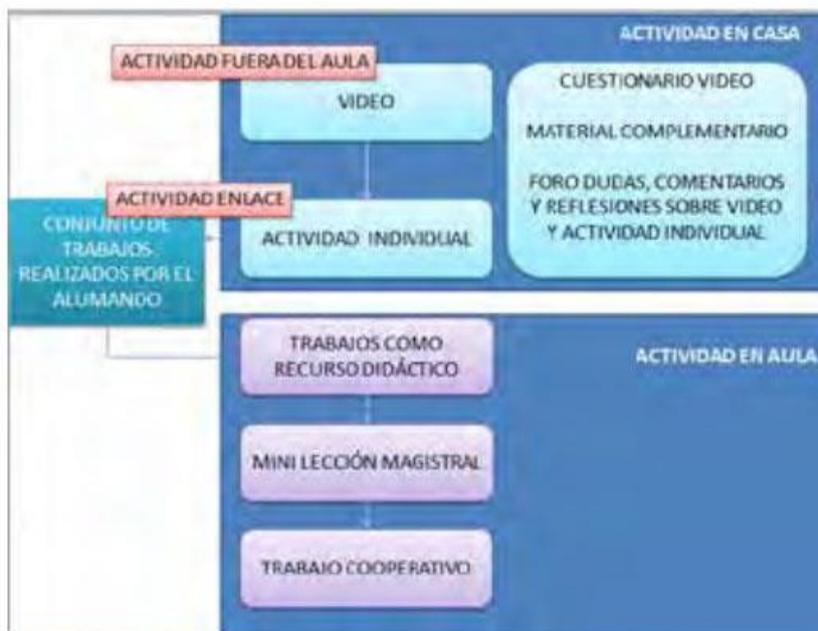


Figura 2.2. Componentes de la experiencia FMT (Sein-Echaluze Laleta et al., 2015).

Sznajdleder propone acompañar a los ejercicios de la guía con códigos QR que, al ser identificados con la cámara de cualquier dispositivo, conduzcan de inmediato, al estudiante, a un video donde el profesor le explica cómo debe encarar el trabajo.

El recurso puede ser utilizado por los estudiantes mientras realizan ejercitación en sus casas y también puede ser utilizado en el salón de clase, en un contexto de Clase Invertida; permitiendo a un alumno, o un grupo de alumnos, puedan gestionar su propia asistencia mientras el profesor está ocupado asistiendo a sus compañeros.



### 3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se introduce el contexto disciplinar del problema abordado en la tesis (Sección 3.1). Se establece el alcance conceptual sobre “Rendimiento del Proceso Formativo” y cuáles son los parámetros a considerar al momento de evaluar si hubo mejoras en dicho rendimiento (Sección 3.2). Finalmente, se identifica el problema abierto; formulándose, además, las preguntas de investigación asociadas al mismo (Sección 3.3).

#### 3.1. CONTEXTO

Los jóvenes que hoy se incorporan al sistema educativo, en cualquiera de sus niveles, no han vivido en un mundo sin Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Lo mismo ocurre con quienes se incorporan al mercado profesional.

Estas personas, que pertenecen a la denominadas generaciones Y (*Millenials*) y Z (*Generación Net*), crecieron jugando entre computadoras personales y dispositivos móviles conectados a Internet.

Sus padres, miembros de la generación X, han presenciado el surgimiento de estas tecnologías; las adoptaron e incorporaron a su forma de vida, inculcándoselas a sus hijos.

Hay quienes consideran que la Generación X ha vivido de todo: desde la TV en blanco y negro hasta los TFT más nítidos. Han jugado canicas, a la cuerda, Ping Pong, Atari y Playstation. Y, por ello, sus hábitos con respecto a los computadores e Internet se asemejan a los de la Generación *Net* y constituyen la experiencia adulta más cercana, a partir de la cual podemos comenzar a predecir cómo dominará la Generación *Net* el universo digital (Aparici Marino, R., 2010).

González Arango, B. (2017) resume, en la tabla que se reproduce en la Figura 3.1, la relación que existe entre las generaciones antes mencionadas y la evolución de las diferentes tecnologías; destacando cómo, esta evolución, ha impactado en sus hábitos de consumo, de recreación, de comunicación y de motivación.

Google ha alterado el modo en que buscamos información, a Apple le debemos la llegada de los *smartphones* y, con ellos, un nuevo modo de trabajar, y Facebook ha cambiado para siempre la forma en que nos relacionamos entre nosotros (Muños Gutierrez, R., 2017).

La compañía FOX Networks Group Latin America relanzó todo su servicio de *streaming* de contenido audiovisual bajo una misma aplicación, donde conviven los productos básicos (contratados a través de la TV paga) con los productos *Premium* y los deportes.

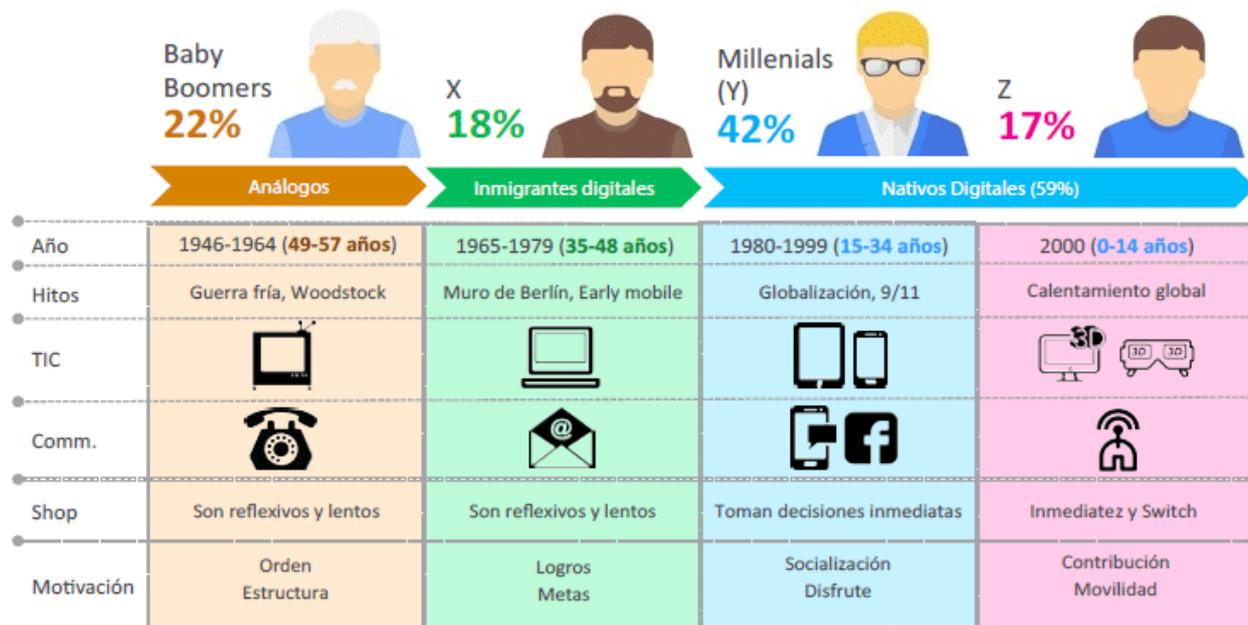


Figura 3.1. Diferencias entre los baby boomers y las generaciones XYZ (González Arango, B., 2017).

Según datos que se desprenden del perfil de audiencia de FOX, en la categoría Deportes se observa que hay una diferencia de 80% hombres versus 20% mujeres, mientras que en Series y Películas es casi un 60% hombres vs. 40% mujeres. El rango de edades que más se destaca en contenido deportivo es de 15 a 24 años y de 25 a 34 años en forma pareja, mientras que en contenido de Series y Películas el más destacado es entre 25 a 34 años. De esta manera se puede afirmar que la generación de *Millennials* es la que más se adapta a consumir contenidos a través de *streaming* (Africano, L., 2017).

Los *Millennials* (miembros de la Generación Y) viven conectados a Internet, a la velocidad del ADSL, y según el Informe de la Juventud 2008 del Injuve, por entonces ya el 96% tenía móvil. Ellos controlan el mando y navegan por los canales de televisión como lo hacen por las páginas de Internet, a golpe de “click”. Su consumo de medios y en especial de la televisión no responde a fórmulas tradicionales, son audiencias activas que buscan no sólo elegir, sino también participar e intervenir; son consumidores de redes sociales (González Aldea, P. et al., 2011).

La hiperconectividad generó entre los miembros de la Generación Y una cultura de “consumo a demanda”. Cultura que éstos han transmitido a sus hijos desde el mismo día de su nacimiento; estableciendo, de algún modo, las bases de un nuevo paradigma cuya aceptación masiva trajo aparejados, entre otros, los siguientes cambios:

- La desaparición de las tiendas de discos: hoy, la gran mayoría de las personas consume música a través de YouTube; cuándo y dónde quiere; y sólo las canciones que quiere escuchar. A raíz de esto, muchas de las nuevas producciones y/o reediciones se realizan únicamente para ser distribuidas a través de los servicios de *streaming* como Spotify o Tidal.
- Caída del encendido en la televisión: cada vez menos gente está dispuesta a esperar detrás de la pantalla a que comience su programa favorito. Pues todos saben que ese programa lo podrán ver en cualquier momento y en cualquier lugar a través del sitio Web del canal de televisión, en YouTube o en Netflix.
- Caída de las ventas de los periódicos impresos en papel: las personas se mantienen informadas accediendo varias veces al día a los sitios o a las aplicaciones móviles que proveen los diarios y las agencias de noticias; situación que torna obsoletos a los periódicos impresos que, en este contexto, sólo pueden informar sobre noticias viejas.

Other Music, una emblemática tienda de discos del East Village neoyorquino, cerró sus puertas tras varias décadas de actividad comercial. Las descargas digitales y el ascenso del *streaming* han tornado obsoleto el formato físico. En línea con lo anterior, Tower Records, la tienda de discos más relevante del siglo pasado que, en 1999 dejaba ganancias anuales por mil millones de dólares, en 2006 se declaró en bancarrota (Muños Gutierrez, R., 2017).

Según datos del IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinión Pública y Estadística), el encendido televisivo cayó once puntos en diez años. En 2004, fue de 38,82 puntos, mientras que en 2014 cerró en 27,66 puntos (Millones, C., 2015).

Las comunicaciones también han cambiado de forma; pasando de ser sincrónicas, como el teléfono, a ser asincrónicas como el WhatsApp, que permite responder “a demanda” el mensaje recibido.

La concepción de “ahora lo quiero, ahora lo tengo” se ha instalado en el razonamiento de las personas que deciden: cuándo van a escuchar música, cuándo van a ver una película, cuándo van a ver un programa de televisión, cuándo se van a informar y cuándo van a responder una comunicación.

Ni duda cabe de que el mundo en que estamos viviendo será cada vez más complejo y altamente volátil. En los próximos 5 años surgirán innovaciones que van a alterara y modificar el modo en que trabajamos, compramos, viajamos, nos transportamos, nos comunicamos, aprendemos, nos divertimos y cuidamos nuestra salud (Muños Gutierrez, R., 2017).

### 3.2. RENDIMIENTO DEL PROCESO FORMATIVO

Fraile, A. (2013), indica que el rendimiento académico supone la demostración por parte del estudiante de cierto nivel de conocimientos en una materia, que se compara con grupos semejantes de edad o conocimientos (Edel, 2003). Es la valoración de la capacidad de respuesta del individuo con la que se estima lo aprendido tras un proceso formativo.

Martín, E. et al. (2008), sostiene que el interés por el estudio de los determinantes del aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios viene determinado, fundamentalmente, por dos aspectos. En primer lugar, la aparición de trabajos que desmontan la idea, ampliamente extendida, de que un estudiante universitario, por el simple hecho de serlo, se encuentra perfectamente capacitado para afrontar sus estudios con éxito, dependiendo éste exclusivamente de su esfuerzo. Y en segundo lugar, continúa el autor, el peso del proceso de enseñanza-aprendizaje pasará, de la labor docente del profesor, a la actividad que desarrolla el estudiante; dado que se comienza a reconocer el trabajo que se realiza de manera individual o en grupo, asesorado en tutorías, y disminuyendo en número de clases presenciales, lo que aumentará la importancia de la autonomía y la capacidad de autorregulación a la hora de afrontar sus estudios.

Para Carreño, C. et al. (2015) si el aprendizaje perdura desde su apropiación, es porque se ha logrado construir el andamiaje que le permite al estudiante diseñar la arquitectura necesaria para generar puentes entre los conocimientos adquiridos y los conocimientos por adquirir.

Finalmente, y en sintonía con Algieri, C. (2013), Berrio Zapata, C. et al. (2014) define Productividad Educativa como la relación mejorada entre la producción cuantitativa y cualitativa de aprendizaje en contraprestación al esfuerzo invertido en el proceso, medidos con respecto a los objetivos propuestos por la institución, los recursos disponibles y las necesidades del entorno.

Si estos propósitos pueden cultivarse con un modelo pedagógico, que centre sus labores en actividades individuales y colaborativas mediadas por TIC, es probable que se haya encontrado un camino hacia la construcción de un auténtico aprendizaje (Carreño, C. et al., 2015).

En total acordancia con las reflexiones y las definiciones precedentes, en esta tesis se considera que el Rendimiento en el Proceso Formativo es la relación que existe entre la formación o la capacitación recibida por un estudiante y los recursos que se emplearon para tal fin. Relación que se ve afectada por diversas restricciones, como ser: económicas, de tiempo, de espacio, de recursos, de disponibilidad, de distancia y de huso horario entre otras.

Luego, una mejora en tal aspecto pasará por la optimización de dicha relación. Ya sea logrando valores más favorables para los parámetros que la restringen o aumentando los niveles de los atributos deseables que la ponderan; que están referidos a los aprendizajes que emergen como frutos del mencionado proceso.

Considerando como atributos deseables: la calidad, la cantidad y la durabilidad de los aprendizajes asimilados por el estudiante.

### **3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA ABIERTO Y FORMULACIÓN DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

En este contexto, el sistema tradicional de transferencia de conocimientos donde un Experto en la Materia transmite sus conocimientos a un Público Destinatario se contrapone con la cultura de la disponibilidad “a demanda” de los contenidos.

Muchas personas no están dispuestas o no tienen la posibilidad cierta de destinar una cantidad fija de tiempo a la semana, o de trasladarse físicamente hacia otro sitio para presenciar una clase tradicional. Incluso, la no utilización y/o inclusión de los dispositivos tecnológicos puede convertirse en un factor negativo que desmotive a los participantes por considerarlo atemporal y obsoleto.

Desde el punto de vista económico las TIC desafían al sistema tradicional obligando a replantear la ecuación de costo/beneficio. Los costos de traslados, los tiempos, los requerimientos de instalaciones, de equipamientos y de servicios son elevados y, en ocasiones, inaccesibles. Y pueden encarecer la realización de la transferencia de conocimientos hasta el punto de volverla inviable. Máxime si se tiene en cuenta que su realización podría realizarse de manera distribuida y mediando la interacción de los participantes a través de diversas tecnologías.

El modo en que las TIC pueden complementar y/o sustituir al sistema tradicional de transferencia de los conocimientos, volviéndolo más eficiente y atractivo, comienza a develarse en la medida en que se da respuesta a planteos como los siguientes:

¿Puede un Experto en la Materia transferir sus conocimientos a través de una clase grabada en video?  
¿Puede el Público Destinatario recepcionar esos contenidos desde sus hogares, oficinas o, quizás, mientras se encuentran viajando en un medio de transporte? ¿Puede crearse un espacio de interacción entre el Experto en la Materia y el Público Destinatario de sus conocimientos?

Siendo así, el problema que se aborda en esta tesis consiste establecer un proceso que conduzca a la utilización de un subconjunto de las Tecnologías de Información y Comunicación, identificado como “Tecnologías de Mediación de Interacción”, para complementar el sistema tradicional de transferencia de conocimientos; principalmente en tres ámbitos bien delimitados:

- El ámbito académico,
- el ámbito profesional y
- el ámbito comercial.

El problema identificado se puede plantear en función de las siguientes preguntas de la investigación:

Pregunta 1: ¿Se puede plantear un proceso en términos de fases y tareas, que permita establecer la planificación de una transferencia de conocimientos basada en el uso de las Tecnologías Mediación de Interacción?

Pregunta 2: De ser posible: ¿Cuáles son las fases de dicho proceso, las tareas vinculadas a cada fase y las técnicas asociadas para desarrollar cada tarea?

Pregunta 3: ¿Se puede proponer un conjunto de formalismos de representación que permitan encapsular los insumos (entradas) y productos (salidas) necesarios para el desarrollo de las técnicas propuestas?

## 4. SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se introduce el conjunto de formalismos que serán utilizados para representar y dar soporte a la diversas técnicas que integran la metodología que se presenta en este trabajo (Sección 4.1): Diagrama de Transición de Estadíos (Sección 4.1.1), Tabla de Registro (Sección 4.1.2), Conceptualización de Plantilla (Sección 4.1.2.1): Plantilla de Descripción del Problema (Sección 4.1.2.1.1) y Plantilla de Identificación del Objetivo Educativo (Sección 4.1.2.1.2). Formalismo: Tabla Simple (Sección 4.1.3), Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos (Sección 4.1.3.1). Formalismos: Lista (Sección 4.1.4), Formalismo: Marco de Planificación (Sección 4.1.5). Se provee una Visión General de la Solución (Sección 4.2): Introducción (Sección 4.2.1) y el detalle de las Fases, Tareas, Técnicas y Productos (Sección 4.2.2). Se expone la Propuesta de Técnicas Asociadas a las Tareas del Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción (Sección 4.3). Introducción (Sección 4.3.1), Técnicas Asociadas a la Fase Toma de Contacto (Sección: 4.3.2): Técnica de Identificación del Problema (Sección 4.3.2.1), Técnica de Identificación del Objetivo Educativo (Sección 4.3.2.2), Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos (Sección 4.3.2.3), Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos (Sección 4.3.2.4). Técnicas Utilizadas en la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.3): Técnica de Vinculación Entre los Contenidos y las TMI (Sección 4.3.3.1), Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios (Sección 4.3.3.2), Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.3.3). Técnicas Utilizadas en la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.4): Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.4.1).

### 4.1. PROPUESTA DE FORMALISMOS

La metodología que se propone está representada y soportada por los siguientes formalismos: Diagrama de Transición de Estadíos (Sección 4.1.1), Tabla de Registro (Sección 4.1.2), Conceptualización de Plantilla (Sección 4.1.2.1): Plantilla de Descripción del Problema (Sección 4.1.2.1.1) y Plantilla de Identificación del Objetivo Educativo (Sección 4.1.2.1.2). Formalismo: Tabla Simple (Sección 4.1.3), Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos (Sección 4.1.3.1). Formalismos: Lista (Sección 4.1.4), Formalismo: Marco de Planificación (Sección 4.1.5).

### 4.1.1. Propuesta de Formalismo: Diagrama de Transición de Estadíos

En el contexto de formalismos para la representación de conocimientos que propone la Ingeniería de Conocimiento [Gómez et al., 1997; García-Martínez y Britos, 2004] se introduce el Diagrama de Transición de Estadíos, cuya función es reflejar las transiciones que ocurren entre los diferentes estadíos del proceso. Estos diagramas se componen de 3 grafismos principales, que se ilustran a continuación:

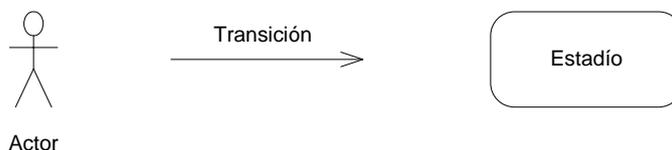


Figura 4.1. Grafismos utilizados en el Diagrama de Transición de Estadío.

En este formalismo se utiliza: el ícono de una persona para representar un Actor (Gradecky, 2011), un rectángulo con los bordes redondeados para representar un Estadío y líneas que terminan en punta de flecha para indicar una transición entre un actor y un estadío, un estadío y otro estadío o un estadío y un actor.

La Figura 4.2 ilustra el uso de este formalismo.

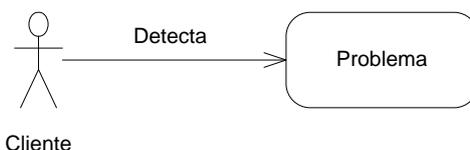


Figura 4.2. Ejemplo de uso del Diagrama de Transición de Estadíos.

### 4.1.2. Propuesta de Formalismo: Tabla de Registro

Una Tabla de Registro se compone de un conjunto de registros  $\{\text{atributo-valor}\}$ , cada uno de los cuales estará precedido por una línea de texto con indicaciones y/o sugerencias que ayuden a determinar qué información se debe introducir como valor del atributo del registro.

Será una Tabla de Registro Abierta cuándo el espacio destinado para completar el valor del atributo se deje totalmente en blanco permitiendo, de este modo, que se ingrese cualquier contenido.

Indicaciones y/o sugerencias para ayudar completar el valor del atributo	
Atributo:	{aquí se debe introducir el valor del atributo}

Figura 4.3. Registro base de una Tabla de Registro Abierta.

Será una Tabla de Registro Cerrada cuándo el valor del atributo deba ser seleccionado subrayando una opción entre un conjunto de opciones posibles y preestablecidas.

Indicaciones y/o sugerencias para ayudar a seleccionar el valor del atributo					
Atributo:	<i>Opción 1</i>	<i>Opción 2</i>	<i>Opción 3</i>	...	<i>Opción n</i>

Figura 4.4. Registro base de una Tabla de Registro Cerrada.

Será una Tabla de Registro Semi Abierta cuándo se provea un espacio en blanco para completar con un valor que no figure entre las opciones preestablecidas.

Indicaciones y/o sugerencias para ayudar seleccionar el valor del atributo				
Atributo:	<i>Opción 1</i>	...	<i>Opción n</i>	<i>Otros:</i>

Figura 4.5. Registro base de una Tabla de Registro Semi Abierta.

Finalmente, se llamará Tabla de Registro Mixta a una tabla conformada por cualquier combinación de las estructuras precedentes.

#### 4.1.2.1. Plantilla

Se llamará Plantilla a una Tabla de Registro diseñada para recolectar valores particulares, propios a un determinado contexto.

La plantilla, una vez completada con la información correspondiente, podrá denominarse: Tabla.

Como ejemplo, en la Figura 4.6 se observa una plantilla que, basada en una Tabla de Registro Abierta, fue diseñada para recolectar información sobre el conjunto de estudiantes de un curso universitario.

#### Plantilla 1

Ingrese el nombre de la asignatura	
Asignatura	<i>Algoritmos y Estructura de Datos</i>
En qué nivel (año) de la carrera se dicta la asignatura	
Nivel	<i>Primer año</i>
Indique la edad promedio de los estudiantes	
Edad promedio	<i>18 años</i>
:	

Figura 4.6. Plantilla que ilustra el modo de uso de la Tabla de Registro Abierta.

Para la realización de algunas técnicas que se sugieren para llevar adelante las tareas del proceso que aquí se presenta, se requiere componer las siguientes plantillas.

#### 4.1.2.1.1. Plantilla de Descripción del Problema

### Plantilla de Descripción del Problema

#### Identificación Contextual

Indique brevemente dónde transcurre la situación problemática planteada

Contexto:

Indique brevemente el problema que requeriría una solución vía TMI

Problema:

#### Sujetos

Principal interesado en obtener una solución al problema planteado

Cliente:

Quién o quienes serán receptores de los conocimientos

Destinatario/s:

Quién será el responsable de transmitir los conocimientos

Experto en la Materia:

Quién estará a cargo de la conducción del proceso TMI

Analista TMI:

#### Objetos

Indique brevemente qué o cómo se determinarán los contenidos del skills transfer

Contenidos:

Con qué recursos físicos se cuenta para llevar a cabo la transferencia de conocimientos

Recursos físicos:

Qué intangibles se pueden identificar (motivaciones, incentivos, etcétera)

Recursos intangibles:

Indique brevemente los elementos que restringen o limitan el proceso

Restricciones:

#### Otros

Indique cualquier comentario u observación que considere importante destacar

Comentarios:

Figura 4.7. Plantilla de Descripción del Problema. Base de la Tabla de Descripción del Problema (TDPR).

### 4.1.2.1.2. Plantilla de Identificación del Objetivo Educativo

#### Plantilla de Objetivo Educativo

Indicar en qué contexto tendrá lugar la transferencia de conocimientos

Contexto de Aplicación 

Profesional	Académico	Comercial
-------------	-----------	-----------

 Otro:

Indicar si se trabajará con grupos o con estudiantes independientes

Tipo de Objetivo 

Grupo	Individuo
-------	-----------

 Otro:

Indicar la edad promedio de los estudiantes. La edad estimativa de los mayores y la edad estimativa de los menores

Edad Promedio  Máximo  Mínimo

Indicar los conocimientos previos que posee el público destinatario de la transferencia de conocimientos

Contexto de Aplicación 

Muy Buenos	Buenos	Regulares	Malos	No Posee
------------	--------	-----------	-------	----------

 Otro:

Indicar la disposición geográfica de los estudiantes destinatarios del skills transfer

Disposición Geográfica 

Local	Remota	Dispersa
-------	--------	----------

 Otro:

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad Semanal TMI 

1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días
-------	--------	--------	--------	--------

 Otro:

Disponibilidad Semanal Presencial 

1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días
-------	--------	--------	--------	--------

 Otro:

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad TMI 

2 Horas	4 Horas	6 Horas	8 Horas
---------	---------	---------	---------

 Otro:

Disponibilidad Presencial 

2 Horas	4 Horas	6 Horas	8 Horas
---------	---------	---------	---------

 Otro:

Indique las observaciones que considere importante destacar

Observaciones

Figura 4.8. Plantilla de Objetivo Educativo. Base de la Tabla de Objetivo Educativo (TOED).

### 4.1.3. Propuesta de Formalismo: Tabla Simple

Una Tabla Simple se identifica por un título y consiste en una grilla formada por filas y columnas. Las columnas indican atributos que son coherentes entre sí. Las filas indican valores concretos para cada uno de los atributos que se describen en los encabezados de las columnas.

Se llamará Campo a cada uno de los atributos que identifican a cada columna, y Registro a cada una de las filas que contienen el conjunto de valores concretos para cada uno de los campos.

#### Título de la Tabla Simple

Atributo 1	Atributo 2	...	Atributo $m$
Valor Atrib. 1,1	Valor Atrib. 1,2	...	Valor Atrib. 1, $m$
...	...	...	...
Valor Atrib. $n$ ,1	Valor Atrib. $n$ ,2	...	Valor Atrib. $n$ , $m$

Figura 4.9. Tabla Simple compuesta de  $n$  filas (registros) y  $m$  columnas (atributos).

#### 4.1.3.1. Plantilla de Identificación de Contenidos Educativos

Se presenta la Plantilla de Identificación de Contenidos Educativos que, basada en el formalismo Tabla Simple, será requerida para la realización de una de las técnicas de la Metodología TMI.

**Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)**

#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología

Figura 4.10. Plantilla de Contenidos Educativos. Base de la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT).

#### 4.1.4. Propuesta de Formalismo: Lista

Una lista se compone de un título más un conjunto de Tablas Simples.

##### Título de la Lista

##### Título de la Tabla Simple 1

Atributo 1	Atributo 2	...	Atributo. $m$
Valor atrib. 1,1	Valor atrib. 1,2	...	Valor atrib. 1, $m$
...	...	...	...
Valor atrib. $n,1$	Valor atrib. $n,2$	...	Valor atrib. $n,m$

##### Título de la Tabla Simple 2

Atributo. 1	Atributo. 2	...	Atributo. $t$
Valor atrib. 1,1	Valor atrib. 1,2	...	Valor atrib. 1, $t$
...	...	...	...
Valor atrib. $z,1$	Valor atrib. $z,2$	...	Valor atrib. $z,t$

Figura 4.11. Lista compuesta por 2 Tablas Simples.

#### 4.1.5. Propuesta de Formalismo: Marco de Planificación

La planificación de actividades programadas se representa mediante este formalismo cuya función es reflejar la distribución de dichas actividades a lo largo del tiempo.

El Marco de Planificación consiste en una grilla compuesta de filas y columnas. Las filas indican actividades programadas; las columnas indican unidades de tiempo (horas, días, semanas, etcétera). Las celdas indican sub-unidades de tiempo; es decir: fracciones de las unidades de tiempo especificadas en las columnas. Por ejemplo, si las columnas expresan días, las celdas podrían expresar horas.

Además, las celdas deben ser coloreadas para reflejar cómo, una actividad que comienza en una determinada columna puede desplazarse una o varias columnas hacia la derecha; indicando, de este modo, que dicha actividad insume más de una unidad de tiempo.

	Unidad de T. 1	Unidad de T. 2	Unidad de T. 3	Unidad de T. 4
Actividad 1	2 (Sub UT.)			
Actividad 2	3 (Sub UT.)			
Actividad 3		2 (Sub UT.)		
Actividad 4			3 (Sub UT.)	
Actividad 5			1 (Sub UT.)	
...				2 (Sub UT.)
Actividad $n$				1 (Sub UT.)

Figura 4.12. Marco de Planificación. Base de la Tabla de Planificación (TPLA).

La Figura 4.12 ilustra un Marco de Planificación que refleja  $n$  actividades (filas) que se desarrollan durante 4 Unidades de Tiempo (columnas). Las actividades 1 y 2 tienen lugar durante la UT1, e insumen, respectivamente, 2 y 3 Sub. Unidades de Tiempo. La actividad 3 se realiza durante la UT2. Las actividades 4 y 5 se llevan a cabo durante la UT3 y las restantes durante la UT4.

Al conjunto de las actividades programadas se lo denominará: Sesión.

En la Figura 4.12 se debe interpretar que, entre una sesión y la siguiente transcurren, al menos, 4 unidades de Tiempo. Es decir: la próxima sesión podría comenzar a partir de la UT5.

## 4.2. VISIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN

En este apartado se expone una Introducción a la Visión General de la Solución (Sección 4.2.1) así como el detalle de las Fases, Tareas, Técnicas y Productos (Sección 4.2.2).

### 4.2.1. Introducción

La solución que se propone en la presente tesis describe un proceso para el uso de diversas Tecnologías de Mediación de Interacción enfocando su aplicación, principalmente, a la transmisión de conocimientos o *skills transfer*; tanto en ambientes profesionales como académicos.

Este proceso se compone de varias fases, las cuales están integradas por tareas que podrán ser ejecutadas mediante un conjunto de técnicas sugeridas.

Las tareas insumen productos que fueron procesados y generados durante las tareas anteriores; y procesan y generaran productos que serán insumos de las tareas posteriores.

La propuesta conduce a la confección de un plan de capacitación o plan de transferencia de conocimientos basado en Tecnologías de Mediación de Interacción; aplicable a contextos empresariales, profesionales, académicos, escolares, gubernamentales, etcétera.

El desarrollo, y posterior ejecución, del mencionado plan será el fruto de la interacción de diversos sujetos o actores cuyos roles serán identificados y cuidadosamente descriptos.

El proceso que aquí se presenta, en conjunto con las técnicas sugeridas para la ejecución de cada una de las tareas que componen a sus fases se convierte en una metodología que, en adelante, será referenciada como: “Metodología para la Transferencia de Conocimientos basada en el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción”; o, simplemente: “Metodología TMI”. Y, en términos más amplios, se utilizará el nombre: “Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción”; o, para acortar: “Proceso TMI”, para hacer referencia al proceso que da origen a este trabajo.

El Proceso TMI toma, como punto de partida, la existencia de un problema vinculado con la transferencia de conocimientos entre un Experto en la Materia y un Público Destinatario o *Target* que será quién reciba ese flujo de información; y conduce hacia una solución basada en Tecnologías de Mediación de Interacción, usando el video como recurso principal y otros elementos tecnológicos como recursos complementarios.

En la Figura 4.13 se ilustra el ciclo de vida completo; desde la detección, por parte del Experto en la Materia, de un problema que actuará como disparador del Proceso TMI, hasta la obtención de una solución basada en Tecnologías de Mediación de Interacción que hará posible la realización de la transferencia de conocimientos entre el mencionado Experto y el Público Destinatario de la misma.

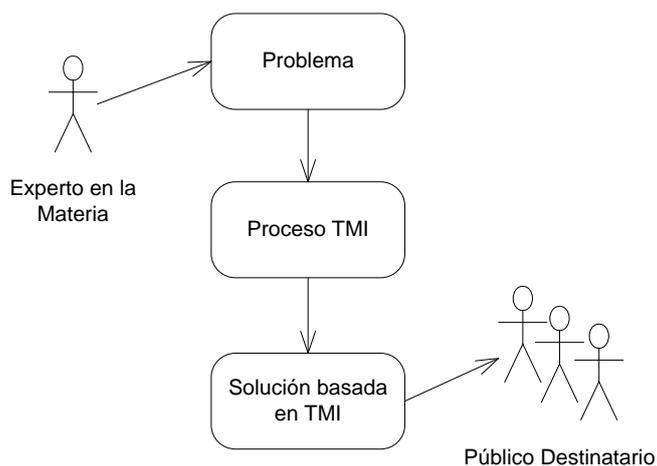


Figura 4.13. Diagrama de Transición de Estadíos: Identificación del problema y solución basada en TMI.

Problemas solubles mediante TMI son:

1. Problemas geográficos; cuándo las distancias impiden que el Experto en la Materia se encuentre físicamente con el Público Destinatario de la transferencia de conocimientos.
2. Problemas de recursos económicos, de instalaciones, de tiempo, de disponibilidad, etcétera; cuándo los recursos, en cualquiera de sus formas, son escasos, insuficientes o limitados. Por ejemplo: no se cuenta con las instalaciones necesarias para realizar el *skills transfer* de manera presencial. O la disponibilidad de tiempo del Experto en la Materia y/o del Público *Target* es reducida. O se requiere que una gran cantidad de personas reciban la transferencia de conocimientos en un período de tiempo relativamente corto.
3. Problemas de fijación de los conocimientos; cuándo sea necesario atenuar la velocidad del flujo de la información. O se requiera proveer al Público *Target* de una instancia previa, de repaso de lo estudiado, entre una sesión y la siguiente sesión de la transferencia de conocimientos.

En esta tesis, el Proceso TMI se presenta desde una perspectiva amplia; de modo tal que pueda ser aplicado con fines comerciales, académicos y profesionales. Según cuál sea el caso, ciertas tareas y/o fases completas podrán ser obviadas.

En este sentido, las fases del Proceso TMI comienzan explorando el relevamiento inicial para determinar la existencia de un problema, la viabilidad de una solución basada en Tecnologías de Mediación de Interacción y cuáles de estas tecnologías podrán resultar más apropiadas para ser aplicadas en el contexto en cuestión.

Se determinará también qué contenidos deben distribuirse vía estas tecnologías y cuáles deben ser discutidos presencialmente; y qué resguardos de privacidad y/o seguridad deben ser tenidos en cuenta.

El proceso contempla el uso de redes sociales como canales de interacción adecuados para fomentar la discusión entre los participantes de la transferencia de conocimientos.

En síntesis, el Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en la aplicación de Tecnologías de Mediación de Interacción (Proceso TMI) consta de las siguientes tres fases:

Toma de Contacto	Conocer el contexto. Identificar la existencia de una situación problemática y determinar si dicha situación podría ser soluble mediante el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción (TMI).
Planificación de la Transferencia de Conocimientos	Desarrollar un plan que conduzca a la hacia la obtención de una solución al problema identificado durante la fase anterior.
Implantación	Ejecución del Plan de Transferencia de Conocimientos producido en la fase precedente.

Estas fases constituyen el principal soporte del Proceso TMI; donde, cómo se mencionó, cada una de ellas está conformada por tareas, y un conjunto de productos que pueden actuar como elementos de entrada y/o de salida de una determinada tarea (Hossian y García-Martínez, 2012).

En otras palabras, cada tarea requiere de ciertos productos para su realización. Los procesa y, de este modo, genera los correspondientes productos de salida.

En la Figura 4.14 se ilustra el funcionamiento del Proceso TMI en base a la interdependencia conceptual que existe entre sus fases, tareas y productos. Dicha figura muestra el flujo que siguen estos productos, abasteciendo a determinadas tareas y emergiendo de éstas como nuevos productos para abastecer a las tereas posteriores.

Se puede observar que, en la fase Toma de Contacto la primera tarea que se lleva a cabo es: Identificación del Problema. Esta tarea toma, como producto de entrada, el Informe de Relevamiento (IREL) proporcionado en lenguaje natural; y confecciona, como producto de salida, una Tabla de

Descripción del Problema (TDPR) que, junto al IREL, serán los productos de entrada de la siguiente tarea: Identificación del Objetivo Educativo.

Durante la tarea Identificación del Objetivo Educativo se procesan el IREL y la TDPR para generar, como producto de salida, una Tabla de Objetivo Educativo (TOED); cuyo objetivo es describir las características del Público Destinatario, *Target* o Estudiantes que serán los receptores de la transferencia de conocimientos. Entre otros datos, la tabla debe registrar edades, experiencia y conocimientos previos, ubicación geográfica, disponibilidad horaria, etcétera.

La tarea de Identificación de los Contenidos Educativos indaga sobre el IREL para determinar, en función de las tablas TDPR y TOED, qué contenidos deben ser incluidos dentro del plan de transferencia de conocimientos. Cuáles de éstos admiten ser distribuidos vía TMI y cuáles deben tener un tratamiento presencial.

El producto de salida de esta tarea será la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT) en la que se detallarán los contenidos que serán abarcados por el *skills transfer* y qué cantidad de horas se le deben dedicar a cada uno.

La TCNT debe incluir también una valoración sobre el nivel de exposición que se aceptará para cada uno de los contenidos. Justamente, este es el objetivo de la siguiente tarea de la fase: Análisis de Privacidad de los Contenidos.

Durante esta tarea, y en función del IREL y la TDPR, se complementará la información de la TCNT indicando, por cada contenido, si su exposición debe ser Pública o Privada.

Transcurrida la fase Toma de Contacto se tendrá una visión integral del problema cuya solución se pretende lograr a través del uso de Tecnologías de Mediación de Interacción.

La siguiente fase del Proceso TMI consiste en la Planificación de la Transferencia de Conocimientos; cuya primera tarea es determinar, en función de ciertas pautas, qué vinculación se establecerá entre cada uno de los contenidos detallados en la TCNT y las diversas Tecnologías de Mediación de Interacción.

Teniendo claro cuál es el problema (TDPR), qué caracteriza al público *target* (TOED) y cuáles son los contenidos que integran el *skills transfer*; qué nivel de privacidad requiere cada uno y con qué Tecnología de Mediación de Interacción serán distribuidos (TCNT), la siguiente tarea de la fase

consiste en establecer una Selección de Herramientas y/o Servicios tecnológicos que serán necesarios para llevar a cabo su implementación.

La última tarea de la fase consiste en confeccionar la Planificación de la Transferencia de Conocimientos. Su producto de salida será una tabla (marco de planificación) que indicará, día por día, qué tareas deben ejecutarse para llegar a la concreción del plan.

Finalmente, la fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos se compone de una tarea más un conjunto de técnicas que orientan sobre diferentes cuestiones que deben ser tenidas en cuenta al momento de la ejecución del plan establecido durante la fase anterior.

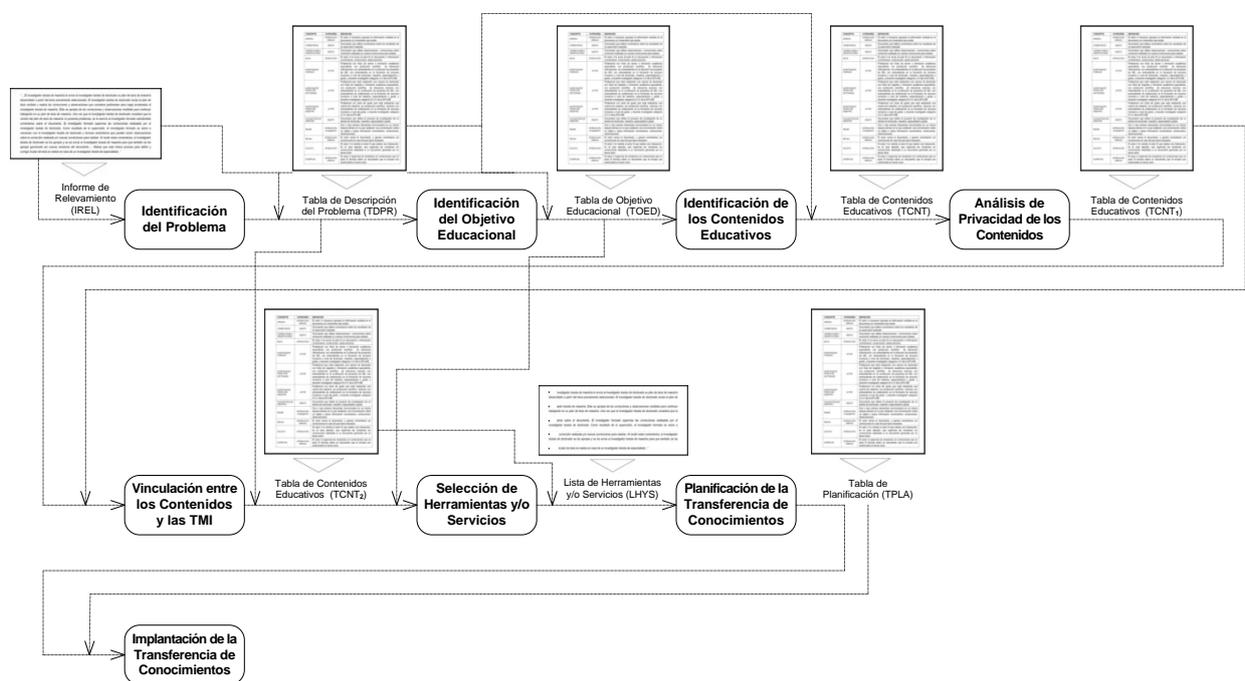


Figura 4.14. Interdependencia Conceptual entre Fases, Tareas y Productos.

#### 4.2.2. Fases, tareas, técnicas y productos

En la Figura 4.15 se ilustra la relación entre las fases, tareas y productos que, junto a sus modos de representación, componen el Proceso TMI.

FASE	TAREA	ENTRADA		TÉCNICA DE TRANSFORMACIÓN A UTILIZAR	SALIDA		
		DENOMINACIÓN	REPRESENTACIÓN		DENOMINACIÓN	REPRESENTACIÓN	
FASE 1 - TOMA DE CONTACTO	Identificación del Problema	Informe de Relevamiento (IREL)	Tabla	Técnica de Identificación del Problema	Tabla de Identificación del Problema (TDPR)	Tabla	
	Identificación del Objetivo Educativo	Informe de Relevamiento (IREL)	Texto	Técnica de Identificación del Objetivo Educativo	Tabla de Objetivo Educativo (TOED)	Tabla	
		Tabla de Descripción del Problema (TDPR)	Tabla				
	Identificación de Contenidos Educativos	Informe de Relevamiento (IREL)	Texto	Técnica de Identificación de Contenidos Educativos	Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)	Tabla	
		Tabla de Descripción del Problema (TDPR)	Tabla				
		Tabla de Objetivo Educativo (TOED)	Tabla				
	Análisis de Privacidad de los Contenidos	Tabla de Descripción del Problema (TDPR)	Tabla	Técnica de Análisis de Confidencialidad de los Contenidos	Tabla de Contenidos Educativos Modificada (TCNT1)	Tabla	
		Tabla de Contenido Educativos (TCNT)	Tabla				
	FASE 2 - PLANIFICACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS	Vinculación entre los Contenidos y las TMI	Tabla de Contenidos Educativos (TCNT1)	Tabla	Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI	Tabla de Contenidos Modificada (TCNT2)	Tabla
		Selección de Herramientas y/o Servicios	Tabla de Descripción del Problema (TDPR)	tabla	Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios	Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS)	Lista
Tabla de Objetivo Educativo (TOED)			Tabla				
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT2)			Tabla				
Planificación de la Transferencia de Conocimientos	Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)	Tabla	Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos	Tabla de Planificación (TPLA)	Tabla		
	Lista de Herramientas y/o Servicios	Lista					
FASE 3 - IMPLANTACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS	Implantación de la Transferencia de Conocimientos	Tabla de Planificación (TPLA)	Tabla	Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos	Informe Diario (IDIA)	Texto	

Figura 4.15. Relación entre las Fases, Tareas y Productos del Proceso TMI.

Para la realización de cada una de estas fases se requiere llevar a cabo una serie de tareas cuya funcionalidad consiste en el procesamiento de ciertos productos de entrada para obtener sus correspondientes productos de salida. Dicho procesamiento se efectúa a través de una determinada Técnica de Transformación especialmente diseñada para cada tarea.

Cada una de las técnicas que se proponen en esta tesis estará acompañada de su correspondiente procedimiento de aplicación. En otras palabras, existe una relación biunívoca entre las tareas que conforman a cada una de las fases del proceso y su correspondiente técnica de transformación asociada.

En función de lo expuesto, para la fase de Toma de Contacto se tienen las siguientes relaciones entre las tareas y las técnicas que se deben aplicar: para realizar la tarea Identificación del Problema se aplica la Técnica de Identificación del Problema. Para la tarea Identificación del Objetivo Educativo se aplica la Técnica de Identificación del Objetivo Educativo. La tarea de Identificación de los Contenidos Educativos se realiza a través de la Técnica de Identificación de Contenidos, y la tarea de Análisis de Privacidad de los Contenidos se implementa mediante la Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos.

En lo que respecta a la fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos se tienen las siguientes relaciones entre las tareas y las técnicas que deben ser aplicadas: para el desarrollo de la tarea Vinculación entre los Contenidos y las TMI se provee la Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI. La tarea de Selección de Herramientas y/o Servicios se ejecuta a través de la Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios. Y la tarea de Planificación de la Transferencia de Conocimientos se realiza mediante la técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos.

Finalmente, en fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos, la tarea se ejecuta siguiendo los lineamientos indicados en la Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos.

### **4.3. PROPUESTA DE TÉCNICAS ASOCIADAS A LAS TAREAS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MEDIACIÓN DE INTERACCIÓN**

En esta sección se detallan las técnicas sugeridas para llevar a cabo el Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción. Introducción (Sección

4.3.1). Técnicas Asociadas a la Fase Toma de Contacto (Sección: 4.3.2): Técnica de Identificación del Problema (Sección 4.3.2.1), Técnica de Identificación del Objetivo Educacional (Sección 4.3.2.2), Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos (Sección 4.3.2.3), Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos (Sección 4.3.2.4). Técnicas Utilizadas en la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.3): Técnica de Vinculación Entre los Contenidos y las TMI (Sección 4.3.3.1), Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios (Sección 4.3.3.2), Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.3.3). Técnicas Utilizadas en la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.4): Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.4.1).

### **4.3.1. Introducción**

El Proceso TMI se ilustra y se ejemplifica tomando como base la experiencia documentada en (Sznajdleder et al., 2014) y ampliada durante el año 2015. Dicha experiencia tuvo lugar en la cátedra de “Algoritmos y Estructura de Datos” que se dicta en el primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (UTN.BA). En los cursos a cargo del profesor Pablo Augusto Sznajdleder, autor la presente tesis.

Esta experiencia, que en adelante será referenciada como “Experiencia UTN”, consistió en la grabación “en vivo” de cada una de las clases que se dictaron en los mencionados cursos y su posterior publicación en Internet permitiendo, de este modo, que los estudiantes puedan volver a tomar las clases y repasar los conceptos que pudieran no haber quedado internalizados.

La posibilidad de disponer “a demanda” de los contenidos del curso facilitó que los estudiantes que estuvieron ausentes puedan adquirir los conocimientos; del mismo modo que lo hicieron sus compañeros que sí asistieron a clase.

La disponibilidad *online* del contenido se complementó con el uso de las redes sociales para fomentar discusiones sobre el material expuesto; discusiones que se dieron entre los estudiantes de un mismo curso, entre los estudiantes de los diferentes cursos del mismo docente y entre los estudiantes de los otros cursos de la cátedra.

La Experiencia UTN surgió luego de observar la situación que se describe a continuación.

*Algoritmos y Estructura de Datos es materia que se dicta durante el primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA). Sus contenidos introducen a los estudiantes en las diversas técnicas de resolución de algoritmos y programación de computadoras.*

*Los estudiantes son, mayoritariamente, ingresantes a la universidad. Por esta razón la materia es una de las primeras que deben afrontar en su carrera.*

*Tienen entre 17 y 19 años, salvo los recursantes que suelen tener entre 20 y 22 años.*

*A excepción de aquellos estudiantes que provienen de la escuela técnica con el título de Técnico en Computación, la mayoría no posee conocimientos de algoritmos ni de programación. En el caso de los recursantes, puede suceder que tengan una base de conocimientos errónea o desvirtuada que, muchas veces, se convierte en prejuicios técnicos, metodológicos y/o cognitivos difíciles de revertir.*

*Al tratarse de una materia del primer año de la carrera, la mayor parte de los estudiantes no tienen compromisos laborales por lo que su disponibilidad es, prácticamente, exclusiva. Existen algunos casos de estudiantes que tienen trabajos de medio tiempo pero éstos constituyen una proporción no significativa.*

*Se observó que muchos estudiantes no llegan a la universidad con la preparación necesaria; no saben estudiar y presentan grandes dificultades para seguir el ritmo que impone la cátedra.*

*Según el docente, disminuir el ritmo acortaría el tiempo que habitualmente se destina para el análisis y la realización ejercicios finales e integradores; situación que, además, resultaría injusta para los alumnos que sí pueden seguir la materia.*

*Cuando un estudiante considera que está retrasado respecto a los demás, desiste de la posibilidad de preguntar y/o repreguntar al profesor porque siente vergüenza; teme que, al exponerse, pueda quedar en ridículo delante del curso. Prefiere plantearle sus dudas y consultas a los compañeros que él considera que saben más.*

*Muchos de estos estudiantes abandonan la cursada y vuelven, como recursantes, al año siguiente.*

*Los contenidos que se trabajan en la materia son totalmente abiertos, en el sentido de que están tipificados dentro de un plan de estudios que es público; no son confidenciales y, por el contrario,*

*resulta de interés del docente poder establecer e incentivar debates entre los estudiantes de UTN.BA y los estudiantes de otras facultades regionales y otras universidades nacionales y extranjeras. El plan de estudios de la materia se adjunta como anexo.*

El Proceso TMI se complementó con técnicas adicionales que se desarrollaron luego de que su aplicación fuera requerida para el dictado de cursos de especialización profesional.

Para esta aplicación se investigó sobre mecanismos que permitieran proveerle al estudiante una experiencia comparable a la de un curso presencial; tan real como fuese posible. Y, de este modo, establecer una diferencia clara entre la Capacitación Asistida por TMI y los tradicionales cursos de *e-learning* que habitualmente se encuentran disponibles en Internet.

Esta experiencia, que se describe a continuación, en adelante será referenciada como: “Experiencia Comercial” y también será documentada en este capítulo cómo caso testigo de la metodología.

*Durante 2014 se llegó a necesidad de encontrar un modo de disminuir los costos de las capacitaciones que el Ing. Pablo A. Sznajdleder (autor de la presente tesis) ofrece a sus clientes. Dichos costos elevaron el precio de venta de los cursos volviéndolos, en muchos casos, inaccesibles para los potenciales clientes.*

*Las capacitaciones en cuestión instruyen sobre técnicas de programación y tecnologías Java y vinculadas a Java; tanto Enterprise como Standard Edition (JEE y JSE).*

*Los clientes que acceden a dichas capacitaciones pueden clasificarse en dos tipos:*

- *Empresas, que contratan los cursos para capacitar a sus programadores; o para que sus gerentes adquieran herramientas que les permitan decidir sobre la incorporación de estas tecnologías en los proyectos de la compañía.*
- *Particulares, que desean acortar la curva de aprendizaje con el objetivo de incorporarse al mercado laboral; o para adquirir una capacitación que les permita cambiar de trabajo.*

*A su vez, los cursos pueden ser cerrados o abiertos.*

- *Cursos cerrados son aquellos que una empresa contrata para que asistan, exclusivamente, sus empleados.*

- *Cursos abiertos o cursos calendario: son los que se ofrecen al público a partir de una determinada fecha y pueden asistir clientes particulares o empleados de diferentes empresas.*

*En ocasiones los cursos cerrados suelen ser In Company (en las oficinas del cliente). En estos casos los costos de las instalaciones son absorbidos por el mismo cliente que, generalmente, los contabiliza como costos hundidos.*

*En el caso de los Cursos Calendario así como en algunos Cursos Cerrados se requiere disponer de instalaciones externas (salón, computadoras, Internet, espacio para el coffe-break, etcétera) que deben ser arrendadas.*

Para llevar a cabo la Experiencia Comercial se buscó cómo extender el Proceso TMI, desarrollado durante la Experiencia UTN, de modo tal que su aplicación pudiera constituirse en una alternativa viable a los cursos presenciales tradicionales; de menor costo pero con el mismo valor.

Dicha extensión consistió en el desarrollo de mecanismos de encriptación y dosificación de los contenidos; permitiendo, además, establecer su caducidad.

En otras palabras, el estudiante que accede a una Capacitación TMI recibe un conjunto de contenidos grabados en video; cada uno de los cuales puede ser visto un determinado día, una única vez. Exactamente como sucede durante una capacitación presencial tradicional.

De este modo se logró que el estudiante no sólo asuma un compromiso económico con la capacitación. Asume también la responsabilidad de capacitarse en tiempo y forma según una planificación previamente acordada con el instructor.

La Experiencia Comercial que se documenta como caso testigo de aplicación del Proceso TMI corresponde a un curso calendario típico, sobre Lenguaje de Programación Java (*JSE*), Básico.

### **4.3.2. Técnicas Utilizadas en la Fase Toma de Contacto**

En este apartado se exponen las siguientes técnicas: Técnica de Identificación del Problema (Sección 4.3.2.1), Técnica de Identificación del Objetivo Educativo (Sección 4.3.2.2), Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos (Sección 4.3.2.3) y Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos (Sección 4.3.2.4).

### 4.3.2.1. Técnica de Identificación del Problema

Por medio de esta técnica se implementa la primera tarea que se debe llevar a cabo durante la fase de Toma de Contacto: “Identificación del Problema”. Para su aplicación se cuenta con el Informe de Relevamiento (IREL) que, expresado en lenguaje natural, constituye su único producto de entrada.

La técnica, que tiene por objetivo simplificar el IREL eliminando aquellos datos que resulten irrelevantes para el contexto del problema, consiste en completar la Plantilla de Descripción del Problema, que fue presentada en la sección de formalismos.

Partiendo del IREL, como producto de entrada, se debe identificar a los sujetos que serán partícipes y protagonistas durante el transcurso del proceso: el Cliente (principal interesado en que se lleve a cabo la transferencia de conocimientos), el Experto en la Materia (encargado de transmitir los conocimientos al Público *Target*) y el Público *Target* (destinatario final de la transferencia de conocimientos). Se identificará también al Analista TMI como el responsable de la conducción del Proceso TMI.

En proyectos chicos, los roles Cliente, Experto en la Materia y Analista TMI podrían ser llevados a cabo por una misma persona.

También se debe identificar a los objetos que forman parte del contexto dentro del cual existe la situación problemática planteada; y qué características, a priori, justificarían una solución basada en Tecnologías de Mediación de Interacción.

Entre estos objetos se destacan: el Conjunto de Contenidos (piezas de conocimiento que transmitirá el Experto en la Materia hacia el Público *Target* durante el transcurso del *skills transfer*). Recursos Físicos Disponibles (aulas, laboratorios, conectividad, dispositivos móviles, etcétera), Recursos Intangibles (factores motivacionales, incentivos, etcétera) y Restricciones (horarias, geográficas, económicas, cognitivas, etcétera).

Una vez que estos elementos hayan sido identificados dentro del IREL se debe confeccionar la Tabla de Descripción del Problema (TDPR) completando la Plantilla de Descripción del Problema descrita en la sección de formalismos.

---

#### Técnica de Identificación del Problema

---

Entradas: Informe de Relevamiento (IREL)

Salidas: Tabla de Descripción del Problema (TDPR)

---

Paso 1 Confeccionar la Tabla de Descripción del Problema completando la plantilla homónima.

---

*Procedimiento 4.1. Técnica de Identificación del Problema.*

## La Experiencia UTN

La descripción de La Experiencia UTN debe considerarse como el Informe de Relevamiento del caso testigo de la implementación del Proceso TMI.

A continuación se observa la Tabla de Descripción del Problema (TDPR) confeccionada durante La Experiencia UTN.

Experiencia UTN	
<b>Tabla de Descripción del Problema</b>	
<b>Identificación Contextual</b>	
Indique brevemente dónde transcurre la situación problemática planteada	
Contexto:	Universitario. Cursos de Algoritmos y Estructura de Datos a cargo del Ing. Sznajdleder.
Indique brevemente el problema que requeriría una solución vía TMI	
Problema:	Deserción. Necesidad de atenuar la velocidad con que se dictan las clases.
<b>Sujetos</b>	
Principal interesado en obtener una solución al problema planteado	
Cliente:	Profesor de los cursos. Ing. Sznajdleder.
Quién o quienes serán receptores de los conocimientos	
Destinatario/s:	Alumnos de los cursos.
Quién será el responsable de transmitir los conocimientos	
Experto en la Materia:	Ing. Sznajdleder.
Quién estará a cargo de la conducción del proceso TMI	
Analista TMI:	Ing. Sznajdleder.
<b>Objetos</b>	
Indique brevemente qué o cómo se determinarán los contenidos del skills transfer	
Contenidos:	Plan de estudios de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos.
Con qué recursos físicos se cuenta para llevar a cabo la transferencia de conocimientos	
Recursos físicos:	Aula, laboratorio de Sistemas, Internet. La mayoría de los estudiantes tienen computadora, dispositivos móviles y conexión a Internet.
Qué intangibles se pueden identificar (motivaciones, incentivos, etcétera)	
Recursos intangibles:	Necesidad por aprobar la materia. Motivación por acceder a un trabajo relacionado con la carrera.
Indique brevemente los elementos que restringen o limitan el proceso	
Restricciones:	Mala formación en la escuela secundaria. En algunos casos distancias excesivas.
<b>Otros</b>	
Indique cualquier comentario u observación que considere importante destacar	
Comentarios:	

Figura 4.16. Ejecución del Procedimiento 4.1.

## La Experiencia Comercial

La descripción de La Experiencia Comercial debe considerarse como el Informe de Relevamiento del caso testigo de esta implementación del Proceso TMI.

La Tabla de Descripción del Problema confeccionada durante esta experiencia es la siguiente.

Experiencia Comercial	
<b>Tabla de Descripción del Problema</b>	
<b>Identificación Contextual</b>	
Indique brevemente dónde transcurre la situación problemática planteada	
Contexto:	Ámbito profesional, empresarial. Áreas de sistemas de diversas empresas.
Indique brevemente el problema que requeriría una solución vía TMI	
Problema:	Costos elevados de las instalaciones.
<b>Sujetos</b>	
Principal interesado en obtener una solución al problema planteado	
Cliente:	Ing. Sznajdleder.
Quién o quienes serán receptores de los conocimientos	
Destinatario/s:	Empleados de las empresas que contratan los cursos. Alumnos particulares.
Quién será el responsable de transmitir los conocimientos	
Experto en la Materia:	Ing. Sznajdleder.
Quién estará a cargo de la conducción del proceso TMI	
Analista TMI:	Ing. Sznajdleder.
<b>Objetos</b>	
Indique brevemente qué o cómo se determinarán los contenidos del skills transfer	
Contenidos:	Temario de los cursos.
Con qué recursos físicos se cuenta para llevar a cabo la transferencia de conocimientos	
Recursos físicos:	Computadoras y conexión a Internet.
Qué intangibles se pueden identificar (motivaciones, incentivos, etcétera)	
Recursos intangibles:	Necesidad de asimilar los contenidos del curso por cuestiones de progreso laboral/profesional.
Indique brevemente los elementos que restringen o limitan el proceso	
Restricciones:	Mala formación en la escuela secundaria. En algunos casos distancias excesivas.
<b>Otros</b>	
Indique cualquier comentario u observación que considere importante destacar	
Comentarios:	

Figura 4.17. Ejecución del Procedimiento 4.1.

### 4.3.2.2. Técnica de Identificación del Objetivo Educativo

La segunda tarea de la fase puede implementarse mediante esta técnica que toma, como productos de entrada, el IREL y la TDPR para generar, como producto de salida, una Tabla de Objetivo Educativo (TOED).

La técnica consiste en completar la Plantilla de Identificación de Objetivo Educativo, descrita en la sección de formalismos. Y tiene por objeto facilitar y agilizar la identificación de los atributos que caracterizan al Público Destinatario o *Target* del *skills transfer*.

El actor responsable de completar la plantilla es el Experto en la Materia; eventualmente podría requerir asistencia del Cliente.

La plantilla se compone de un conjunto de registros semi abiertos, cuyos valores predefinidos fueron calculados para que concuerden con la mayoría de los casos de aplicación del Proceso TMI. Aún así, si fuese necesario, se podrá especificar un valor diferente a los prefijados.

Una vez completada esta plantilla se tendrá la Tabla de Objetivo Educativo (TOED).

Se debe subrayar o remarcar un valor por cada fila. El que resulte más apropiado según el caso de aplicación. Si ninguno de los valores predefinidos se adapta adecuadamente entonces se debe especificar el valor correcto en el espacio en blanco ubicado a la derecha de la fila.

La información para seleccionar o completar los valores debería poder ser identificada dentro del IREL y la TDPR. De no ser así, será necesario recabar más información sobre el contexto dentro del cuál se pretende aplicar el Proceso TMI.

---

#### Técnica de Identificación del Objetivo Educativo

---

Entradas: Informe de Relevamiento (IREL), Tabla de Descripción del Problema (TDPR)

Salidas: Tabla de Objetivo Educativo (TOED)

---

Paso 1 Generar la TOED completando la Plantilla de Identificación del Objetivo Educativo.

---

*Procedimiento 4.2. Técnica de Identificación del Objetivo Educativo.*

## La Experiencia UTN

La ejecución de este algoritmo, para el caso ejemplo, arroja los siguientes resultados.

Experiencia UTN						
<b>Plantilla de Objetivo Educativo</b>						
Indicar en qué contexto tendrá lugar la transferencia de conocimientos						
Contexto de Aplicación	Profesional	<b>Académico</b>	Comercial	Otro:	<input type="text"/>	
Indicar si se trabajará con grupos o con estudiantes independientes						
Tipo de Objetivo	<b>Grupo</b>	Individuo	Otro:	<input type="text"/>		
Indicar la edad promedio de los estudiantes; la edad estimativa de los mayores y la edad estimativa de los menores						
Edad Promedio	<b>19</b>	Máximo	<b>17</b>	Mínimo	<b>20</b>	
Indicar los conocimientos previos que posee el público destinatario de la transferencia de conocimientos						
Conocimientos Previos	Muy Buenos	Buenos	Regulares	Malos	<b>No Posee</b>	Otro: <input type="text"/>
Indicar la disposición geográfica de los estudiantes destinatarios del skills transfer						
Disposición Geográfica	<b>Local</b>	Remota	Dispersa	Otro:	<input type="text"/>	
Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación						
Disponibilidad Semanal TMI	1 Día	<b>2 Días</b>	3 Días	4 Días	5 Días	Otro: <input type="text"/>
Disponibilidad Semanal Presencial	<b>1 Día</b>	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días	Otro: <input type="text"/>
Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación						
Disponibilidad Horaria TMI	2 Horas	<b>4 Horas</b>	6 Horas	8 Horas	Otro: <input type="text"/>	
Disponibilidad Horaria Presencial	2 Horas	<b>4 Horas</b>	6 Horas	8 Horas	Otro: <input type="text"/>	
Indique las observaciones que considere importante destacar						
Observaciones	En la fila que corresponde a las edades no se está teniendo en cuenta a los concursantes cuyas edades suelen estar 2 o 3 años por encima del promedio.					

Figura 4.18. Ejecución del Procedimiento 4.2.

## La Experiencia Comercial

La ejecución de este algoritmo, al aplicarlo en esta experiencia, arrojó los siguientes resultados.

## Experiencia Comercial

**Plantilla de Objetivo Educativo**

Indicar en qué contexto tendrá lugar la transferencia de conocimientos

Contexto de Aplicación

Profesional	Académico	<b>Comercial</b>
-------------	-----------	------------------

Otro:

Indicar si se trabajará con grupos o con estudiantes independientes

Tipo de Objetivo

Grupo	<b>Individuo</b>
-------	------------------

Otro:

Indicar la edad promedio de los estudiantes; la edad estimativa de los mayores y la edad estimativa de los menores

Edad Promedio

<b>35</b>	Máximo	<b>25</b>	Mínimo	<b>45</b>
-----------	--------	-----------	--------	-----------

Indicar los conocimientos previos que posee el público destinatario de la transferencia de conocimientos

Conocimientos Previos

Muy Buenos	Buenos	Regulares	Malos	No Posee
------------	--------	-----------	-------	----------

Otro:

**Dispersos**

Indicar la disposición geográfica de los estudiantes destinatarios del skills transfer

Disposición Geográfica

<b>Local</b>	<b>Remota</b>	Dispersa
--------------	---------------	----------

Otro:

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad Semanal TMI

1 Día	2 Días	<b>3 Días</b>	4 Días	5 Días
-------	--------	---------------	--------	--------

Otro:

Disponibilidad Semanal Presencial

1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días
-------	--------	--------	--------	--------

Otro:

**N/A**

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad Horaria TMI

2 Horas	<b>4 Horas</b>	6 Horas	8 Horas
---------	----------------	---------	---------

Otro:

Disponibilidad Horaria Presencial

2 Horas	4 Horas	6 Horas	8 Horas
---------	---------	---------	---------

Otro:

**N/A**

Indique las observaciones que considere importante destacar

Observaciones

Los conocimientos previos que posee cada estudiante son dispersos porque provienen de ámbitos diferentes.
---

Figura 4.19. Ejecución del Procedimiento 4.2.

**4.3.2.3. Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos**

Se propone esta técnica para implementar la tercera tarea de la fase. Los productos de entrada serán el informe IREL y las tablas TDPR y TOED. Luego de procesarlos se obtendrá, como producto de salida, la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT) que describe qué contenidos serán incluidos en la transferencia de conocimientos, y qué cantidad de horas se le debe dedicar a cada uno.

Para llevar adelante esta técnica se proporciona una plantilla basada en un Tabla Simple, llamada Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos; que una vez completada será la TCNT.

El actor responsable de completarla es el Experto en la Materia.

Se debe identificar qué contenidos serán transmitidos durante el *skills transfer*. Luego, cada fila de la tabla se corresponderá con cada uno de los contenidos identificados.

Las columnas permiten detallar, de izquierda a derecha, la siguiente información.

- Número de contenido: consiste en un indicador de orden; comienza desde 1 y se incrementa secuencialmente.
- Título del contenido: nombre descriptivo que permite identificar el tema en cuestión.
- Nota o descripción breve sobre qué incluye el contenido.
- Duración o tiempo que se le dedicará: cuánto tiempo se destinará a explicar el contenido. Este valor puede ser entero o una fracción. Por ejemplo: 0.5 o 1/2 representa media hora, 0.75 o 3/4 indica tres cuartos de hora, y 1.5 representa una hora y media.
- Número de Sesión o clase en la que se incluirá este contenido: consiste en un indicador numérico que debe comenzar desde 1. Que más de un contenido tenga el mismo número de sesión significa que, estos contenidos, serán impartidos dentro de una misma clase.

El número de sesión debe asignarse teniendo en cuenta la disponibilidad de público *target* y la duración que se le dedicará a cada uno de los contenidos.

Las columnas Exposición, Modo de Transferencia y Tecnología se completarán durante ejecución de siguientes tareas del proceso.

**Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)**

#	Contenido	Nota	Duración (hs)	#Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología

*Figura 4.20. Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos.*

#### Técnica de Identificación del Contenido Educativo

Entradas: Informe de Relevamiento (IREL), Tabla de Descripción del Problema (TDPR), Tabla de Objetivo Educativo (TOED)

Salidas: Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)

Paso 1 Completar la plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos.

*Procedimiento 4.3. Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos.*

## La Experiencia UTN

La información requerida para completar la plantilla se extrae del plan de estudios de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos y se modifica en función de la experiencia y la costumbre del profesor; que es el Experto en la Materia dentro de este contexto.

Los contenidos se agregan, uno por fila, y en el orden en que serán transmitidos al Público Destinatario. A cada contenido se le asigna un número correlativo, comenzando desde 1 (primera columna de la izquierda). El nombre descriptivo del contenido se expresa en la segunda columna.

La tercera columna permite indicar una nota breve. Una especie de ayuda memoria que le permita al Experto en la Materia tener en mente hacia dónde debe dirigir la clase.

La cuarta columna (Duración) se completa con la cantidad de horas que se destinará a explicar y/o a discutir el contenido en cuestión.

La quinta columna (Sesión) representa el número de clase. Durante una misma sesión se podrá exponer más de un contenido. En caso de que un mismo contenido requiera más de una sesión de la transferencia de conocimientos se le destinará más de una fila de la tabla. Indicando el mismo número de contenido, la misma descripción pero diferentes números de sesión.

Por cuestiones de legibilidad, aquí sólo se trabajará con las primeras dos sesiones de este caso ejemplo. El plan de estudio completo se adjunta en el anexo correspondiente.

Experiencia UTN							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a los algoritmos	Breve intro. Ejemplo Angry Birds (code.org)	0.5	1			
2	Estructuras de control	Ejemplos cotidianos (cruzar una calle)	0.5	1			
3	Estructura secuencial	Prog. "HelloWorld", codificar y compilar	0.5	1			
4	Memoria y variables	Explicación	0.5	1			
5	Estructura condicional (if)	Ejemplo simple, comparar valores.	0.5	1			
6	Estructura iterativa (while)	Mostrar nros. Naturales. Factorial.	0.5	1			
7	Contadores y acumuladores	Deducción de contadores y acumuladores.	0.5	1			
8	Estructuras anidadas	Comparación de 3 valores numéricos	0.5	2			
9	Funciones	Modularización	0.5	2			
10	Parámetros por valor y referencia	Función swap (permutar valores params.)	0.5	2			
11	Ejemplos	funciones: factorial, esPrimo, etc.	2	2			
:	:	:	:	:			

Figura 4.21. Ejecución del Procedimiento 4.3.

En la Figura 4.21 se observa que los contenidos se distribuyen en 2 sesiones de 3.5 horas de duración cada una. Las columnas Exposición, Modo de Transferencia y Tecnología se completarán con posterioridad, durante el transcurso del Proceso TMI.

## La Experiencia Comercial

La información necesaria para completar la plantilla se extrae del temario del curso en cuestión.

Para agilizar la lectura del presente ejemplo sólo se describen los contenidos de las primeras dos sesiones. Se provee la documentación completa en el anexo correspondiente.

Experiencia Comercial							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a Java y JEE	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	1	1			
2	HelloWorld.java	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	0.5	1			
3	Ejemplos simples	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	1			
4	Encapsulamiento a través de POO	Atributos privados, setters, getters, etc.	0.5	2			
5	Clase abstracta y sobrecarga de métodos	Ej. Figuras geométricas.	0.5	2			
6	Polimorfismo	Deducción s/qué es Polimorfismo. Ejemplos.	0.5	2			
7	Interfaces Java	Comparación con clase abstracta	0.5	2			
8	Patrón de diseño Factory Method	Ejemplo de aplicación	1,5	2			
:	:	:	:	:			

Figura 4.22. Ejecución del Procedimiento 4.3.

### 4.3.2.4. Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos

La cuarta tarea de la fase puede implementarse mediante esta técnica cuyo objetivo es determinar qué tratamiento de privacidad se debe dar a los contenidos que serán distribuidos vía TMI. Para esto, se dispone del informe IREL y las tablas TDPR y TCNT como productos de entrada. Luego de procesarlos se completará, como producto de salida, la columna Exposición, que se dejó sin completar en la TCNT. Indicando, por cada uno de los contenidos, que grado de exposición deberá (o podría) tener. Los valores posibles son: Público o Privado.

**Contenidos Públicos:** no requieren ningún tipo de resguardo; pueden ser hospedados en servidores públicos y quedar a disposición de cualquier persona que pudiera tener interés en accederlos.

**Contenidos Privados:** son contenidos de uso exclusivo, para los cuáles se requieren mecanismos de privacidad y/o seguridad. Esta categoría exposición fue añadida al Proceso TMI a raíz de la Experiencia Comercial; para la comercialización de cursos de capacitación.

Como ejemplo, Contenidos Privados podrían ser aquellos que se imparten durante un curso de capacitación para los docentes de una cátedra; donde se establecen los criterios para la evaluación de los estudiantes.

#### Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos

Entradas:	Informe de Relevamiento (IREL), Informe de Identificación del Problema (IDPR), Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)
Salidas:	Tabla de Contenidos Modificada (TCNT <sub>1</sub> )
Paso 1	Determinar el nivel de Privacidad de los contenidos que serán distribuidos vía TMI.

*Procedimiento 4.4. Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos.*

## La Experiencia UTN

Del Informe de Relevamiento se extrae el siguiente texto: “(...) Los contenidos que se trabajan en la materia son totalmente abiertos, en el sentido de que están tipificados dentro de un plan de estudios que es público; no son confidenciales y, por el contrario, resulta de interés del docente poder establecer e incentivar debates entre los estudiantes de UTN.BA y los estudiantes de otras facultades regionales y otras universidades nacionales y extranjeras”. Se puede determinar entonces que los contenidos serán: Públicos.

Experiencia UTN							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a los algoritmos	Breve intro. Ejemplo Angry Birds (code.org)	0.5	1	Público		
2	Estructuras de control	Ejemplos cotidianos (cruzar una calle)	0.5	1	Público		
3	Estructura secuencial	Prog. "HelloWorld", codificar y compilar	0.5	1	Público		
4	Memoria y variables	Explicación	0.5	1	Público		
5	Estructura condicional (if)	Ejemplo simple, comparar valores.	0.5	1	Público		
6	Estructura iterativa (while)	Mostrar nros. Naturales. Factorial.	0.5	1	Público		
7	Contadores y acumuladores	Deducción de contadores y acumuladores.	0.5	1	Público		
8	Estructuras anidadas	Comparación de 3 valores numéricos	0.5	2	Público		
9	Funciones	Modularización	0.5	2	Público		
10	Parámetros por valor y referencia	Función swap (permutar valores params.)	0.5	2	Público		
11	Ejemplos	funciones: factorial, esPrimo, etc.	2	2	Público		
:	:	:	:	:			

*Figura 4.23. Ejecución del Procedimiento 4.4.*

## La Experiencia Comercial

Del Informe de Relevamiento se deduce la necesidad de proteger los contenidos que serán distribuidos entre los clientes (alumnos). Se pretende evitar que los mismos sean publicados, sin autorización, en Internet.

En este caso, el nivel de exposición de los contenidos debe ser: Privado.

Experiencia Comercial							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a Java y JEE	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	1	1	Privado		
2	HelloWorld.java	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	0.5	1	Privado		
3	Ejemplos simples	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	1	Privado		
4	Encapsulamiento a través de POO	Atributos privados, setters, getters, etc.	0.5	2	Privado		
5	Clase abstracta y sobrecarga de métodos	Ej. Figuras geométricas.	0.5	2	Privado		
6	Polimorfismo	Deducción s/qué es Polimorfismo. Ejemplos.	0.5	2	Privado		
7	Interfaces Java	Comparación con clase abstracta	0.5	2	Privado		
8	Patrón de diseño Factory Method	Ejemplo de aplicación	1,5	2	Privado		
:	:	:	:	:			

Figura 4.24. Ejecución del Procedimiento 4.4.

### 4.3.3. Técnicas Utilizadas en la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos

En este apartado se exponen las siguientes técnicas: Técnica de Vinculación Entre los Contenidos y las TMI (Sección 4.3.3.1), Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios (Sección 4.3.3.2), Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.3.3).

#### 4.3.3.1. Técnica de Vinculación Entre los Contenidos y las TMI

Por medio de esta técnica se implementa la primera tarea que debe llevarse a cabo durante la fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos: “Vinculación entre los Contenidos y las TMI”, cuyo objetivo es determinar qué Tecnología de Mediación de Interacción será más apropiado utilizar para distribuir los contenidos del *skills transfer* entre los estudiantes.

Para lograr este objetivo, se debe indagar en la Tabla de Descripción el Problema (TDPR) sobre la naturaleza y el contexto del problema que se quiere resolver. En la Tabla de Objetivo Educativo (TOED) se debe indagar sobre la realidad de los destinatarios de la transferencia de conocimientos y en la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT) se debe indagar sobre las características de los contenidos que serán transferidos.

Por lo anterior, la técnica toma, como productos de entrada, las tablas TDPR, TOED y TCNT y genera, como producto de salida, la información necesaria para completar las columnas Modo de Transferencia y Tecnología que, hasta el momento, en la TCNT no tienen ningún valor asignado.

Determinar qué tecnología y qué modo de transferencia se utilizará para distribuir cada contenido debe ser considerado como un factor fundamental de la planificación porque de esta elección dependerá la existencia de tiempos adicionales de producción, posproducción así como la generación de material adicional y/o complementario.

La columna Modo de Transferencia admite dos valores posibles: Presencial o TMI. El primero indica que el contenido en cuestión no será distribuido utilizando ningún tipo de tecnología. Simplemente será tratado de modo tradicional en una clase presencial entre el Experto en la Materia y el Público Destinatario del *skills transfer*.

Se observó que el tratamiento presencial es apropiado para aquellos contenidos cuya naturaleza es subjetiva; discusiones de tipo filosófico, pros y contras que devienen de adoptar una determinada decisión, etcétera.

En cambio, indicar TMI en la columna Modo de Transferencia significa que el contenido será distribuido mediante algún recurso basado en Tecnología de Mediación de Interacción.

Los recursos TMI con los que se trabajó durante la investigación que se documenta en la presente tesis son los siguientes:

- Video
- Redes sociales
- Documentos Interactivos

Se observó también que el video es un recurso apropiado para transferir conocimientos objetivos, cuya aceptación está fuera todo tipo de discusión.

Por ejemplo: en un curso sobre Algoritmos y Programación, la explicación sobre cómo funcionan las estructuras iterativas *while*, *for* y *do-while* no admite discusión. Pero sí se puede discutir sobre cuál de éstas resultaría conveniente utilizar ante una situación determinada.

Análogamente, en un curso sobre Álgebra se podría utilizar el video para registrar la explicación de algún teorema y de los axiomas que le dan sustento; y fomentar presencialmente, a modo de taller, una discusión sobre los diferentes caminos y alternativas que permitan demostrarlo.

Las redes sociales constituyen un espacio colaborativo donde el profesor y los estudiantes pueden debatir sobre los contenidos que ya fueron tratados o que se tratarán en las próximas clases o sesiones de la transferencia de conocimientos.

Los Documentos Interactivos fueron presentados en Sznajdleder, P. (2012). *Las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza de Algoritmos. Ciclo de Conferencias por el 40° Aniversario de UPIICSA, IPN.* UPIICSA, México DF. Implementados por primera vez en “Algoritmos a Fondo” (Sznajdleder, 2012) y documentados formalmente en (Sznajdleder, 2015) bajo el nombre de “Guías Prácticas Interactivas”.

En la citada obra, promocionada comercialmente como “Libro Interactivo”, se utilizan códigos QR para vincular los conceptos más complejos, que a criterio del autor pudieran resultar difíciles de comprender, con videos alojados en YouTube en los cuales, el mismo autor, expone una clase sobre el tema en cuestión.

Como antecedente, en “Java a fondo” (Sznajdleder, 2010) se utilizó el video como recurso complementario para ayudar a la asimilación de los contenidos allí tratados. Incluso ciertos temas, como ser la instalación de la herramienta de desarrollo Eclipse que se propone en la obra, fueron tratados exclusivamente en video.

---

#### Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI

---

Entradas:	Tabla de Descripción del Problema (TDPR), Tabla de Objetivo Educacional (TOED), Tabla de Contenidos (TCNT1)
Salidas:	Tabla de Contenidos Educativos modificada (TCNT2)
Paso 1	Completar las columnas Modo de Transferencia y Tecnología en la TCNT.

---

*Procedimiento 4.5. Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI.*

## La Experiencia UTN

Se utilizó Documentos Interactivos para la distribución de los contenidos prácticos de la asignatura, acompañando cada uno de los ejercicios de la guía práctica con un código QR que, al ser escaneado con un celular, una *tablet* o con la *webcam* de una computadora, conducía al estudiante a un video en el que, El Profesor (Experto en la Materia), explicaba cómo debía ser encarado el ejercicio en cuestión.

Las redes sociales se utilizaron como un espacio colaborativo, donde el profesor y los estudiantes cooperaron para responder las dudas de otros estudiantes.

A tal fin, se habilitó un grupo de Facebook y se le indicó a Los Estudiantes que todas las dudas, fuera del horario de la clase presencial, deberían ser canalizadas por ese medio.

Se utilizó video para transmitir contenidos como los siguientes:

- El funcionamiento de las estructuras de control del flujo de datos que describe el Teorema de la Programación Estructurada.
- El uso de variables, los tipos de datos primitivos.
- La posibilidad de utilizar funciones cuyos valores de entrada son parametrizados.

Las redes sociales resultaron ser complementarias al uso del video, proveyendo de un espacio robusto de soporte, colaboración y discusión sobre los temas expuestos.

También se utilizó el grupo de Facebook antes mencionado para iniciar, inducir y anticipar discusiones sobre contenidos que, luego, serían tratados de modo presencial.

Finalmente, se dio tratamiento presencial a este tipo de discusiones:

- Analizar dos soluciones para un mismo problema, y discutir qué ventajas y desventajas presenta cada una.
- Debater sobre la conveniencia de encapsular una colección de datos a través de un Tipo de Dato Abstracto implementándolo con listas enlazadas en lugar de hacerlo con *arrays*.

Al ejecutar esta la técnica, para el Caso Ejemplo, se obtuvieron los siguientes resultados.

Experiencia UTN							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a los algoritmos	Breve intro. Ejemplo Angry Birds (code.org)	0.5	1	Público	TMI	Video
2	Estructuras de control	Ejemplos cotidianos (cruzar una calle)	0.5	1	Público	TMI	Video
3	Estructura secuencial	Prog. "HelloWorld", codificar y compilar	0.5	1	Público	TMI	Video
4	Memoria y variables	Explicación	0.5	1	Público	TMI	Video
5	Estructura condicional (if)	Ejemplo simple, comparar valores.	0.5	1	Público	TMI	Video
6	Estructura iterativa (while)	Mostrar nros. Naturales. Factorial.	0.5	1	Público	TMI	Video
7	Contadores y acumuladores	Deducción de contadores y acumuladores.	0.5	1	Público	TMI	Video
8	Estructuras anidadas	Comparación de 3 valores numéricos	0.5	2	Público	TMI	Video
9	Funciones	Modularización	0.5	2	Público	TMI	Video
10	Parámetros por valor y referencia	Función swap (permutar valores params.)	0.5	2	Público	TMI	Video
11	Ejemplos	funciones: factorial, esPrimo, etc.	2	2	Público	TMI	Video
:	:	:	:	:	:	:	:

Figura 4.25. Ejecución del Procedimiento 4.5.

## La Experiencia Comercial

La aplicación de esta técnica, para este Caso Ejemplo, arrojó los siguientes resultados.

Experiencia Comercial							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción a Java y JEE	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	1	1	Privado	TMI	Video
2	HelloWorld.java	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	0.5	1	Privado	TMI	Video
3	Ejemplos simples	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	1	Privado	TMI	Video
4	Encapsulamiento a través de POO	Atributos privados, setters, getters, etc.	0.5	2	Privado	TMI	Video
5	Clase abstracta y sobrecarga de métodos	Ej. Figuras geométricas.	0.5	2	Privado	TMI	Video
6	Polimorfismo	Deducción s/qué es Polimorfismo. Ejemplos.	0.5	2	Privado	TMI	Video
7	Interfaces Java	Comparación con clase abstracta	0.5	2	Privado	TMI	Video
8	Patrón de diseño Factory Method	Ejemplo de aplicación	1,5	2	Privado	TMI	Video
:	:	:	:	:	:	:	:

Figura 4.26. Ejecución del Procedimiento 4.5.

### 4.3.3.2. Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios

Por medio de esta técnica se desarrolla la segunda tarea de la fase, cuyo objetivo es determinar qué herramientas y/o servicios, provistos por terceras partes, se requieren para implementar la transferencia de conocimientos.

La técnica consiste en completar una plantilla que, basada en un formalismo de tipo Lista, resume los insumos tecnológicos y digitales necesarios.

Sobre las herramientas, la técnica requiere determinar:

- Qué herramienta se utilizará para capturar los contenidos en video.
- Qué tratamiento de edición y/o posproducción se aplicará sobre la captura.
- Qué tratamiento de seguridad se aplicará sobre los contenidos capturados.

Sobre los servicios, se debe precisar:

- Qué servicio de hospedaje de video utilizar.
- Qué servicio de hospedaje de archivos utilizar.
- Qué redes sociales utilizar.

## La Experiencia UTN

Se experimentó con diversas herramientas de captura de video. Finalmente se decidió utilizar el software BB FlashBack porque, además de la captura de la pantalla del profesor, permite capturar video a través de la *webcam*.

Como parte de la investigación se pudo probar que la unión de ambas imágenes (pantalla y toma de *webcam*) maximiza la asimilación de los conocimientos que, a través de esta TMI, se transmite a Los Estudiantes.

Se optó por no editar los videos. Esta decisión, al principio, se tomó por cuestiones de tiempo. Pero al avanzar sobre la experiencia se llegó a la conclusión de que los videos debían transmitir la esencia de una clase real.

Así, el recurso de la edición sólo se utilizó como una especie de fe de erratas para aclarar errores que hayan quedado registrados. En estos casos, en tiempo de posproducción, se agregó un señalador en forma de flecha apuntando al error y un mensaje aclarando qué o cómo debería haber sido.

Por errores y/o limitaciones propias de la herramienta, en reiteradas ocasiones se experimentó un desfase entre la imagen y el audio del video. En estos casos también se utilizó el recurso de edición para sincronizar correctamente ambos elementos.

Dado el interés del profesor en que el material sea público, se optó por alojar los videos en YouTube; para que estén disponibles en todo el mundo y puedan ser encontrados mediante búsquedas por palabras clave como: “Algoritmos”, “Programación”, etcétera.

El servicio de hospedaje de archivos que se utilizó fue Google Drive. Su uso se limitó a una especie de repositorio de documentos; allí, por ejemplo, se subieron las Guías Prácticas Interactivas (GPI) para que los estudiantes las pudieran descargar.

Sobre las redes sociales, se utilizó Twitter para las comunicaciones unidireccionales Profesor-Estudiantes, y Facebook para las comunicaciones bidireccionales Profesor-Estudiantes y Estudiantes-Estudiantes.

A través de Twitter se comunicó a Los Estudiantes, entre otras cosas:

- La dirección de descarga de las Guías Prácticas Interactivas.

- Mejoras y/o nuevas versiones de las GPI u otros documentos.
- La dirección Web de las clases en video.
- Qué clase debían ver, Los Estudiantes, antes de asistir a cada una de las clases presenciales.

Y se instó al uso de Facebook para:

- Publicar las dudas de cada estudiante y fomentar la colaboración de los compañeros de curso, compañeros de otros cursos e, incluso, estudiantes que ya habían cursado y aprobado la asignatura.
- Para supervisar las respuestas que proporcionaban los alumnos; avalarlas o corregirlas cuándo no eran correctas y aclararlas cuándo eran confusas.

#### Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios

Entradas:	Tabla de Descripción del Problema (TDPR), Tabla de Objetivo Educacional (TOED), Tabla de Contenidos (TCNT2)
Salidas:	Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS)
Paso 1	Confeccionar la Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS) completando la plantilla.

*Procedimiento 4.6. Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios.*

La ejecución de este algoritmo, para el caso ejemplo, arroja los siguientes resultados:

#### Experiencia UTN

##### Lista de Herramientas y/o Servicios

###### Herramientas

Tipo	Nombre	Proveedor
Captura de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Edición de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Encriptación y seguridad	N/A	N/A

###### Servicios

Tipo	Nombre	Proveedor
Hospedaje de video	YouTube	<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>
Hospedaje de archivos	Google Drive	<a href="http://drive.google.com">http://drive.google.com</a>
Redes sociales	Facebook	<a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a>
	Twitter	<a href="http://www.twitter.com">http://www.twitter.com</a>

*Figura 4.27. Ejecución del Procedimiento 4.6.*

## La Experiencia Comercial

Como se mencionó más arriba, se buscó establecer una diferenciación entre la Capacitación vía TMI y los cursos de *e-learning* convencionales.

Para esto, se desarrolló un mecanismo de encriptación de video basado en claves de activación con vigencia y caducidad programada.

Los videos encriptados fueron subidos a Google Drive y sus correspondientes enlaces de descarga se enviaron por correo electrónico a cada estudiante o empresa luego de haber contratado la capacitación.

Para comenzar el curso el estudiante debe descargar el material en su computadora. Pero sólo podrá utilizarlo si dispone de las claves de activación correspondientes; que son administradas y suministradas por el profesor.

Cada clase (video) se activa con una clave independiente de las demás. En dicha clave están codificados los siguientes parámetros:

- Fecha de inicio: a partir de qué día se puede ver la clase.
- Fecha de fin: hasta qué día se puede ver la clase.
- Visualizaciones: Cuántas veces se puede ver la clase.

Es decir que, tal como ocurre en un curso convencional, el mecanismo permite configurar que la capacitación comience exactamente el día acordado; ni antes ni después. Y que el avance del curso respete una planificación previamente establecida.

Dado que las claves de activación son válidas sólo para una computadora en particular, no hay modo de pasar por alto estas restricciones; que buscan ejercer la misma presión, en el mejor sentido del término, a la que se somete un estudiante cuando contrata un curso de capacitación presencial tradicional.

En un curso tradicional, cuando un estudiante no asiste a una determinada clase la pierde. Y sabe, además, que dicha inasistencia puede complicar seriamente su rendimiento en las clases posteriores de la capacitación.

Sin embargo, en un Curso TMI el estudiante puede requerir la generación de una nueva clave de activación. Una especie de segunda oportunidad para tomar la clase que perdió.

En estos casos se trabajó aplicando apercibimientos económicos regidos la siguiente tabla:

Clave de activación original (de la clase): Incluida en el precio de la capacitación.

Primera clave de activación adicional (de la clase): 5% del valor del curso.

Segunda clave de activación adicional (de la clase): 10% del valor del curso.

La caducidad de las clases en combinación con la penalización económica contribuyeron a fortalecer el compromiso entre los estudiantes y su plan de capacitación. Evitando que, como sucede con la mayoría de los cursos de *e-learning*, el material quede archivado en un disco rígido, postergado por el surgimiento de otras actividades más urgentes y/o importantes.

Lo anterior se puede resumir en los siguientes pasos:

1. El Cliente (estudiante o empresa interesada en capacitar a su/s empleado/s) contrata un Curso TMI con El Profesor.
2. Cliente y Profesor se ponen de acuerdo en la planificación de la capacitación. Dicha planificación establece el día de inicio, qué días de la semana se destinarán al entrenamiento y cuántas veces se le permitirá al estudiante visualizar cada clase.
3. El Cliente descarga las clases (videos encriptados) en su computadora y le informa al Profesor cual es la computadora que utilizará durante la capacitación. Este punto será ampliado más abajo, dentro de este mismo capítulo.
4. El Profesor genera las claves de activación y se las envía al estudiante por correo electrónico. Cada clave se corresponde con una clase; y posibilita que dicha clase pueda ser visualizada en la computadora indicada en el Punto 3, dentro de los términos y condiciones acordados en el Punto 2.
5. Si el estudiante, por cualquier motivo, requiere volver a activar alguna clase cuya clave ha caducado, debe solicitarle al profesor que genere nueva clave de activación; asumiendo la penalidad previamente establecida y acordada.

Se experimentó con dos modos diferentes de planificación. Ambos con resultados satisfactorios.

- Planificación Cerrada: Cada clase puede verse sólo un día, una determinada cantidad de veces.

- Planificación abierta: Cada clase tiene un rango de días dentro del cual puede ser visualizada una determinada cantidad de veces.

Para el desarrollo del sistema de encriptación y desencriptación basado en claves se contrató a la empresa VaySoft Ltd. (<http://www.vaysoft.com>). Como resultado, se obtuvo una herramienta cuya funcionalidad permite encriptar un archivo de video especificado; generando, a partir de éste, un archivo, o programa, ejecutable que contiene al video encriptado y al programa reproductor de video.

Cada video encriptado que el cliente descarga en su computadora es, en realidad, un programa (.exe) que al ser ejecutado muestra la siguiente pantalla.

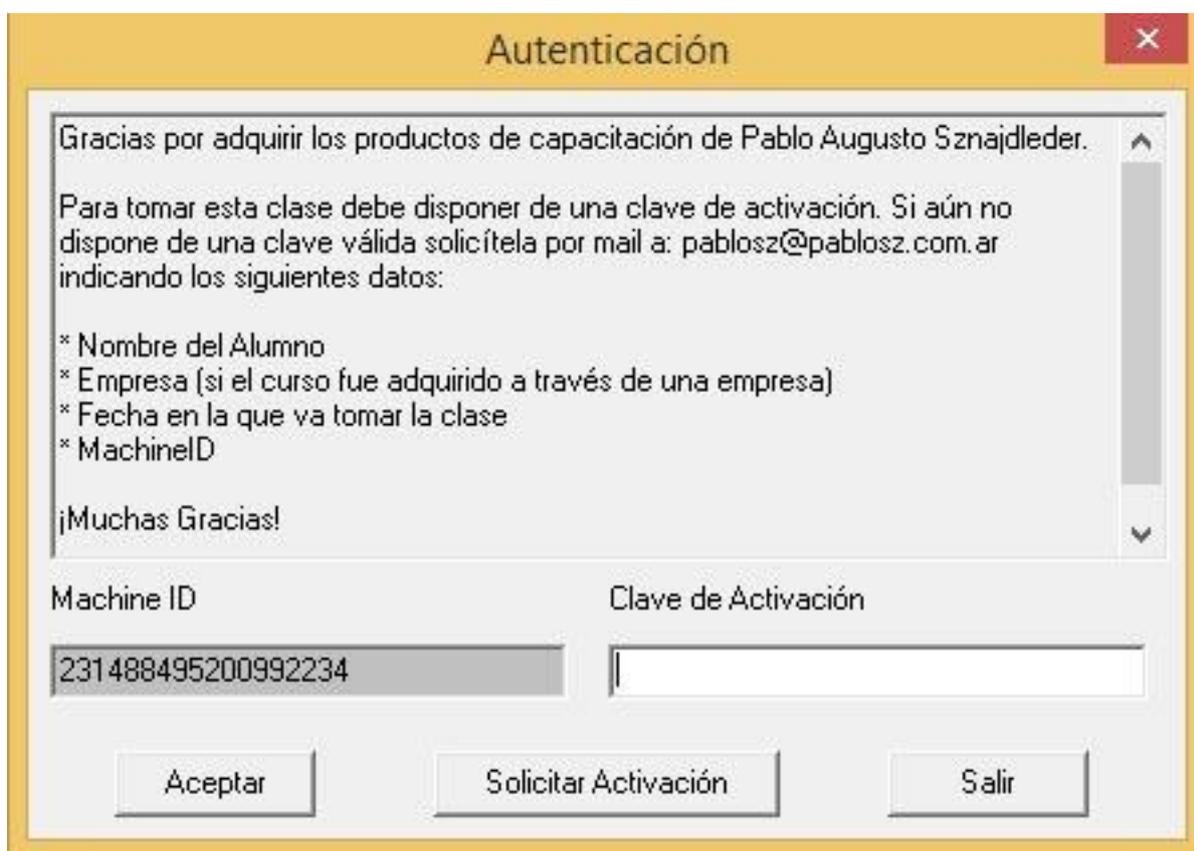


Figura 4.28. Identificación y Activación de una clase encriptada a través del ingreso de una clave.

El programa identifica unívocamente a la computadora donde se ejecutó; generando, en función de ciertos parámetros de la configuración de hardware y software, un número llamado *Machine-ID*.

Las claves de activación se generan en base a este identificador; razón por la cual funcionan exclusivamente para esa computadora; y, como ya se mencionó, dentro de los límites establecidos.

Luego, el cliente debe introducir una clave de activación válida para que el programa comience a reproducir el contenido del video.

Esta ventana no volverá a aparecer mientras la clave de activación que fue introducida se encuentre dentro de su período de vigencia.

Además de los requerimientos de funcionalidad, se encomendó también a VaySoft la implementación de ciertos mecanismos de seguridad tendientes a proteger el material en video respecto de cualquier intento de uso indebido y/o actos de piratería.

Estos mecanismos son:

1. Deshabilitar el servicio de copiar/pegar mientras se esté visualizando el video.
2. Codificar, dentro de la clave de activación, ciertos datos personales del alumno; como ser: Nombre y Número de Documento. Luego, durante la visualización del contenido, estos datos aparecen aleatoriamente en cualquier momento y en cualquier parte de la pantalla. Con esto se pretende desalentar la modalidad de piratería conocida como: *screencam* (filmar la pantalla y distribuir, sin autorización, la filmación a través de Internet).

La ejecución de este algoritmo, para el caso ejemplo, arroja los siguientes resultados:

Experiencia Comercial		
<u>Lista de Herramientas y/o Servicios</u>		
<b>Herramientas</b>		
Tipo	Nombre	Proveedor
Captura de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Edición de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Encriptación y seguridad	Video To Exe	<a href="http://www.vaysoft.com">http://www.vaysoft.com</a>
<b>Servicios</b>		
Tipo	Nombre	Proveedor
Hospedaje de video	Google Drive	<a href="http://drive.google.com">http://drive.google.com</a>
Hospedaje de archivos	Google Drive	<a href="http://drive.google.com">http://drive.google.com</a>
Redes sociales	Facebook	<a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a>
	Twitter	<a href="http://www.twitter.com">http://www.twitter.com</a>

Figura 4.29. Ejecución del Procedimiento 4.6.

### 4.3.3.3. Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos

La última tarea de la fase consiste en definir el plan de trabajo. Dicho plan será confeccionado en función de las tablas de Objetivo Educacional (TOED), de Contenidos Educativos (TCNT), y de la Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS). Todos éstos serán los productos de entrada de la tarea.

Como producto de salida se elaborará una Tabla de Planificación (TPLA) detallando el conjunto de actividades que se deben realizar durante cada sesión de trabajo. Y cómo estas actividades serán distribuidas durante el transcurso de los días que dure la transferencia de conocimientos.

La técnica consiste en completar adecuadamente la Plantilla de Planificación que se muestra más abajo. Dicha plantilla, que luego de ser completada se convertirá en la Tabla de Planificación, permite reflejar cómo una sesión de trabajo que comienza un determinado día podría llegar a finalizar durante los días posteriores. Reflejando también la posible superposición de dos o más sesiones.

A continuación se expone, a modo de ejemplo, una Tabla de Planificación. Se observa que las filas representan actividades, las columnas representan días, y los colores identifican a cada sesión. Los valores que se colocan en las celdas indican la cantidad de horas de trabajo que insumirá la actividad (fila) durante el día (columna).

#### Plantilla de Planificación

Actividad / Día	1	2	3	4	5	...
Generación de contenidos	3	3	3	3	...	
Pos producción		3	3	3	3	...
Uploading		2	2	2	2	...
Notificación			1	1	1	1
Propuesta de interacción			1	1	1	1

Figura 4.30. Ejemplo de Tabla de Planificación.

Las filas describen las actividades que involucra cada sesión: Generación de Contenidos, Pos producción, *Uploading*, Notificación y Propuesta de Interacción. En ese orden.

Las columnas reflejan los días. El día 1 será el primer día de trabajo, el día 2 será el segundo, y así sucesivamente.

En este ejemplo, una sesión completa requiere de 3 días de trabajo. Se observa que los contenidos de la Sesión 1 no estarán disponibles para ser accedidos vía TMI sino hasta el día 3, probablemente por la tarde.

Si se quisiera dar a Los Estudiantes la posibilidad de que puedan volver a ver esos contenidos antes de comenzar con la segunda sesión de la transferencia de conocimientos, la segunda sesión debería comenzar luego de haber transcurrido 3 días de la primera sesión. Tal como se ilustra a continuación.

**Plantilla de Planificación**

Actividad / Día	1	2	3	4	...
Generación de contenidos	3			3	...
Pos producción		3			3 ...
Uploading		2			2 ...
Notificación			1		1 ...
Propuesta de interacción			1		1 ...

Figura 4.31. Ejemplo de Tabla de Planificación.

O bien, si las herramientas seleccionadas lo permiten, se podría intensificar la carga de trabajo y de este modo acortar la brecha entre una sesión y la siguiente.

**Plantilla de Planificación**

Actividad / Día	1	2	3	4	5	...
Generación de contenidos	3	3	3	3	...	
Pos producción	3	3	3	3	...	
Uploading	2	2	2	2	...	
Notificación	1	1	1	1	...	
Propuesta de interacción	1	1	1	1	...	

Figura 4.32. Ejemplo de Tabla de Planificación.

La planificación del *skills transfer* debe realizarse en función de las características y necesidades del Público Destinatario (detallado en la TOED). Acorde a los requerimientos que dieron origen a la transferencia de conocimientos (detallados en la TCNT) y respetando las restricciones que imponen las herramientas y servicios que fueron seleccionados para la implementación (detallados en LHYS).

---

**Técnica de Planificación de la Trasferencia de Conocimientos**


---

Entradas:	Tabla de Objetivo Educacional (TOED), Tabla de Contenidos Educativos (TCNT2), Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS)
Salidas:	Tabla de Planificación (TPLA)
Paso 1	Determinar la lista de actividades necesarias para completar una sesión en función de los requerimientos de las herramientas y/o servicios seleccionados.
Paso 2	Determinar la carga de trabajo diaria, en función de los requerimientos de las herramientas y/o servicios y de las necesidades del <i>skills transfer</i> .
Paso 3	Establecer la distribución de la planificación a lo largo de los días.
Paso 4	Generar la TPLA completando la Plantilla de Planificación.

*Procedimiento 4.7. Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos.*

## La Experiencia UTN

La ejecución de este algoritmo, para el Caso Ejemplo, generó los siguientes resultados.

Paso 1: Determinar la lista de actividades necesarias para completar una sesión.

*Dictado y captura de los contenidos:* la captura se desarrolló en directo. Por esta razón, la duración de la actividad requirió tantas horas como la duración de la clase presencial: entre 3 y 4 horas.

*Reacomodamiento de la toma de webcam en la pantalla:* por una limitación propia de la herramienta que se utilizó, BB Flashback, no es posible indicar la ubicación donde se quiere que aparezca la toma de *webcam*; que siempre aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla.

A raíz del contenido de las capturas, que en su mayoría consistió en la codificación de programas dentro de la herramienta de desarrollo Eclipse, la ubicación por defecto de la imagen de la *webcam* se solapaba con ciertas partes importantes del código fuente que se estaba editando y explicando.

La tarea de mover dicha imagen, desde la esquina superior izquierda hacia la esquina superior derecha, debió hacerse manualmente; y, en general requirió aproximadamente 1 hora de trabajo debido a la gran cantidad de tomas (de corta duración) realizadas.

*Corrección de la sincronización de audio y video (en caso de ser necesario):* Por una limitación de la herramienta utilizada, la mayoría de las capturas que excedían los 8 minutos de duración presentaron un desfase entre el audio y el video. Esta situación llevó a tener que fragmentar las capturas en pequeñas tomas que, luego, debieron ser unificadas. Se estima 1 hora de trabajo adicional.

*Edición para aclarar erratas (en caso de ser necesario):* Aunque se tomó la decisión de no editar las capturas, sí se utilizó esta posibilidad cada vez que se detectó algún tipo de error u omisión entre los contenidos. Se estima 1 hora adicional destinada a este tipo de correcciones.

*Renderización de las capturas:* Por las características de la herramienta que se utilizó, las tomas en video quedaron registradas en un formato propio de la herramienta. Esto requirió de un proceso de conversión a través del cual se migraron las capturas de video hacia un formato estándar, que fuera admitido por YouTube.

El proceso de migración, en adelante: proceso de renderización, demora entre 2 y 3 veces el tiempo del video que está siendo renderizado. Por esta razón, y por no contar con equipos de computación adicionales que pudieran dedicarse exclusivamente a este tipo de proceso, el mismo tuvo que ser realizado durante las horas de la noche.

*Unificación de las capturas:* Para la unificación de las pequeñas unidades de video, ya en formato estándar, se utilizó una herramienta de libre distribución llamada: AsfBinWin. Este proceso requirió de 1 hora adicional.

*Subida de los contenidos capturados a YouTube:* Finalmente, los contenidos fueron subidos a YouTube. El tiempo de subida depende del ancho de banda del enlace disponible; que al momento de la Experiencia UTN era de 600 Kbps para descarga y 60 kbps para subida. Lo que requirió realizar la subida de los contenidos durante las horas de la noche.

*Notificación:* La actividad de notificación consistió en informar, a Los Estudiantes, que los contenidos se encontraban disponibles para ser accedidos a través de Internet. Dicha notificación, que se hacía a través de Twitter, incluía el enlace de acceso a los contenidos e indicaciones acerca de cómo debían ser utilizados. Se estima: 1 hora de trabajo.

*Propuesta de interacción:* La interacción entre Los Estudiantes entorno a los contenidos que fueron puestos a su alcance era fomentada por El Docente; planteando discusiones en el grupo de Facebook del tipo de: ¿Por qué consideran que tal situación fue resuelta de tal modo? O ¿Qué otras alternativas de solución consideran que podrían haber sido utilizadas? ¿Qué ventajas y qué desventajas tienen unas respecto de las otras? Se estima: 1 hora de trabajo.

Paso 2: Determinar la carga de trabajo diaria.

- Dictado y captura de los contenidos: 4 horas.

- Reacomodamiento de la toma de webcam en la pantalla: 1 hora.
- Corrección de la sincronización de audio y video: 1 hora.
- Edición para aclarar erratas: 1 hora.
- Renderización de las capturas: toda la noche.
- Unificación de las capturas: 1 hora.
- Subida de los contenidos a YouTube: toda la noche.
- Notificación: 1 hora.
- Propuesta de interacción: 1 hora.

Paso 3: Dado que la generación y la captura de los contenidos se realizó en directo durante el curso de la asignatura, la planificación debió ser adecuada a esa carga de trabajo semanal.

Se buscó que los contenidos estuviesen disponibles tan pronto como fuera posible. Por esto, dadas las limitaciones descritas más arriba, la distribución de las actividades se desarrolló en 3 días de trabajo.

Así, si los contenidos se capturaban un día lunes, los mismos podían ser accedidos por Los Estudiantes recién a partir del día miércoles.

Paso 4: Generar la Tabla de Planificación completando la Plantilla.

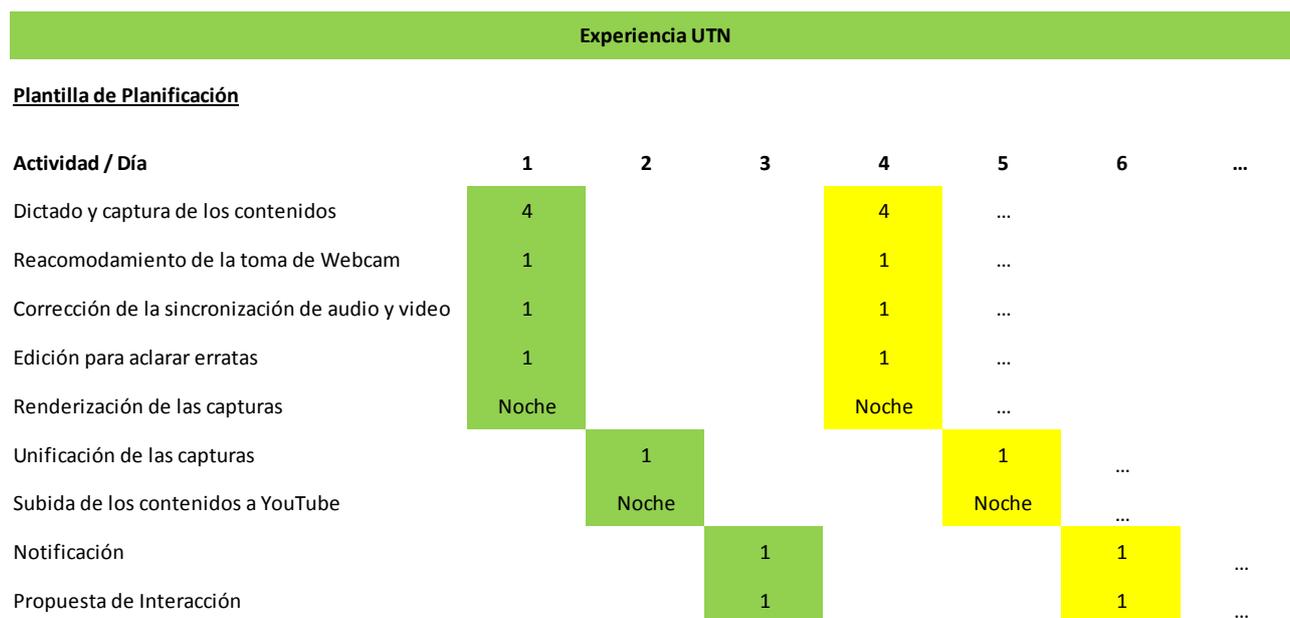


Figura 4.33. Ejecución del Procedimiento 4.7.

## La Experiencia Comercial

La Experiencia Comercial se desarrolló con el mismo criterio, las mismas herramientas y bajo los mismos lineamientos con los que se trabajó durante la Experiencia UTN. Esto es: Captura de los contenidos en directo y su posterior edición únicamente para aclarar erratas sobre los errores que pudieron haber quedado registrados.

Pero en este caso se utilizó el Proceso TMI para desarrollar un producto que, luego, sería comercializado. Es decir que, si bien los contenidos se capturaron en directo durante el transcurso de una capacitación presencial, estos contenidos no iban a ser distribuidos entre los participantes de dicha capacitación.

Los contenidos que se capturaron se almacenaron para sus posterior procesamiento.

También se utilizó BB FlashBack para capturar los contenidos de la pantalla del profesor con la correspondiente toma de *webcam*; con las mismas limitaciones descriptas anteriormente.

Además, como se mencionó más arriba, se utilizó la herramienta de encriptación de video y el control de acceso a los contenidos basado en la generación de claves de activación.

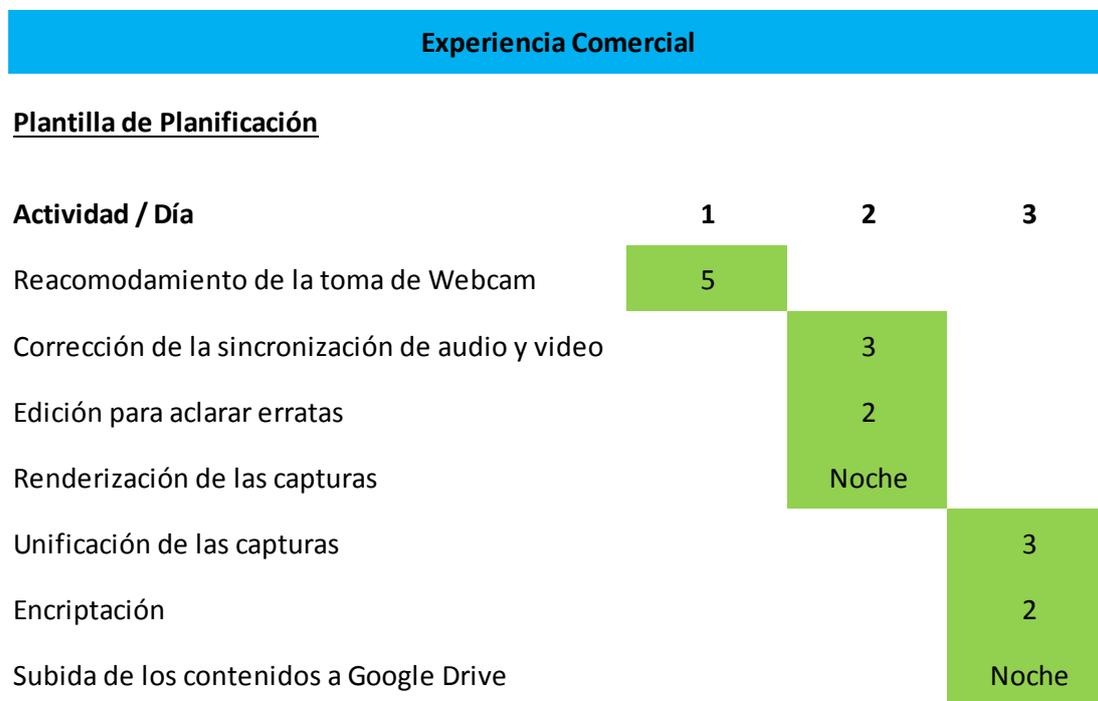


Figura 4.34. Ejecución del Procedimiento 4.7.

#### **4.3.4. Técnicas Utilizadas en la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos**

En este apartado se expone la Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 4.3.4.1).

##### **4.3.4.1. Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos**

La tarea de Implantación de la Transferencia de Conocimientos puede llevarse a cabo mediante esta técnica, cuyos pasos orientan sobre cómo ejecutar cada una de las actividades que describe la Tabla de Planificación (TPLA); que se constituye como el único producto de entrada.

La técnica, que se desarrolló y se perfeccionó durante La Experiencia UTN, y se extendió durante La Experiencia Comercial, apunta a maximizar el grado de integración del Público Destinatario del *skills transfer*; enriqueciendo su experiencia y haciendo que la misma se asemeje, tanto como sea posible, a una capacitación presencial.

Se pretende hacer que el estudiante se sienta parte de la clase que, a distancia, está presenciando. Dotándolo, además, de recursos que le faciliten el acceso a los temas y conceptos.

Para lograr este objetivo, la técnica conjuga una serie de lineamientos y sugiere recomendaciones para ser aplicadas durante la implementación de cada una de las actividades descriptas en la TPLA, que se describen a continuación:

##### *Dictado y Captura de los Contenidos*

1. Configurar teclas de acceso abreviado para comenzar, finalizar y poner en pausa la grabación. Practicar su uso y estar familiarizado con dichas teclas al momento de la captura en directo de los contenidos.
2. Cortar y retomar la grabación periódicamente; de modo tal que los fragmentos registrados no excedan los 10 minutos de duración. Utilizando adecuadamente las teclas de acceso abreviado, recomendadas durante el punto anterior, estos cortes pasarán inadvertidos por Los Estudiantes.
3. Evitar incluir los momentos tediosos, cansadores y desgastantes. Por ejemplo: en un curso de programación donde se muestra cómo codificar un programa, podría surgir un problema de compilación. Aunque generalmente estos problemas son fáciles de resolver, hay ocasiones en las cuales la solución puede demandar más tiempo del esperado.

Se observó que, ante este tipo de situaciones, Los Estudiantes se dispersan.

Si una situación con estas características quedó registrada se sugiere, en línea de edición, recortarla intentando minimizar, tanto como sea posible, el impacto visual.

En otras palabras, si se presenta una situación problemática inesperada cuya solución requiere de varios minutos, se recomienda utilizar la herramienta de edición para acortar dicha solución, llevándola, sólo, a unos pocos segundos. Por supuesto, buscando mantener el hilo conductor del tema que se estaba analizando.

Lo anterior no significa “hacer desaparecer” el problema. Simplemente se pretende acortar el proceso de solución para evitar la dispersión de los estudiantes.

4. Tener en cuenta que la distribución de los elementos en la pantalla, al momento de efectuar un corte y al momento de retomar la grabación, sean concordantes.

Por ejemplo: si al momento de cortar la grabación el profesor tenía colocados los lentes, al momento de retomarla debería tenerlos colocados también. De lo contrario, el estudiante que está asistiendo a la clase a través del video observará que los lentes del profesor desaparecen mágicamente. Y, aunque esto no reviste gravedad, la sumatoria de este tipo de situaciones le recordarán permanentemente al estudiante que la clase a la que está asistiendo es virtual. Hecho que, cómo se mencionó más arriba, se desea minimizar tanto como sea posible.

5. Dirigir, con frecuencia, la mirada hacia la *webcam*; como si se tratase de un estudiante más. De este modo se podrá aumentar la sensación de pertenencia e integración del estudiante que observa la clase a través del video.

Para facilitar esta tarea resultará de vital importancia observar la distribución de los estudiantes presenciales respecto de la ubicación del profesor.

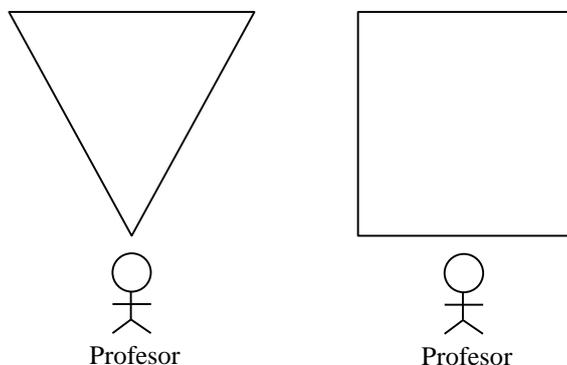


Figura 4.35. Distribución de Los Estudiantes respecto del profesor.

Se prefiere una disposición en forma de triángulo; porque permite contemplar a todos los estudiantes presenciales sin desatender al estudiante remoto, que observa la clase a través del ojo de la *webcam*.

Por el contrario, una distribución cuadrada o rectangular podría obligar al profesor a girar bruscamente su cabeza al momento de contemplar a los estudiantes que se encuentran ubicados cerca de los vértices anteriores; dejando, de este modo, afuera al estudiante remoto.

### *Reacomodamiento de la Toma de Webcam*

Se observó que la mejor posición para ubicar la toma de *webcam* dentro de la pantalla es la esquina superior derecha. En dicha posición, además de no obstruir detalles importantes de la presentación, posibilita al estudiante observar, en conjunto, la pantalla y el profesor.

Como se mencionó oportunamente, la herramienta utilizada (BB Flashback) presentó dos importantes limitaciones que debieron ser superadas para poder cumplir con esta observación. Estas limitaciones son: la necesidad de cortar y retomar la grabación periódicamente; y la imposibilidad de determinar en qué posición debe aparecer, por defecto, la imagen tomada por la *webcam*.

Así, al finalizar la captura completa de una sesión de transferencia de conocimientos, se obtuvieron varias piezas de video que debieron ser unificadas. Pero antes fue necesario ubicar, en cada una de estas piezas, la toma de *webcam* en la esquina superior derecha.

La posición donde se coloque la imagen del profesor debe coincidir exactamente en todas las piezas de video. De lo contrario, al unificarlas, se observarán saltos desagradables sobre esta imagen.

La herramienta BB Flashback, utilizada durante la Experiencia UTN, evidenció otra limitación al no permitir especificar exactamente las coordenadas en las que se desea reacomodar la imagen de la *webcam*. La única opción que ofrece es hacerlo manualmente, arrastrándola con el *mouse* de la computadora.

Esta opción manual hace que, reacomodar la imagen de la *webcam* exactamente en la misma posición, en todas las piezas de video, sea una tarea prácticamente imposible de realizar. Porque cualquier variación, aunque sea de 1 pixel, entre una pieza de video y la pieza siguiente provocaría el salto de imagen que se desea evitar.

La técnica que se utilizó para solucionar este problema consistió en desarrollar un *script* de un *framework, open source*, de automatización de tareas llamado Auto Hot Key (AHK).

Este *script* permite registrar una tarea macro la cual, luego, puede ser replicada. Así, la técnica consiste en acomodar en la esquina superior derecha a la imagen de video tomada por la *webcam*, capturando esta operación con el *script* de AHK y replicándola sobre las demás piezas de video.

#### *Corrección de la Sincronización de Audio y Video*

Una de las limitaciones de la herramienta que se utilizó durante la Experiencia UTN, BB Flashback, es la frecuente desincronización del audio y el video. Se observó que este problema, que ocurre aleatoriamente, es más frecuente en las piezas de video que exceden los 8 minutos de duración.

Los videos en los que el audio quedaba desfasado respecto de la imagen debieron ser corregidos manualmente.

Se pudo observar que el problema ocurría porque, a partir de cierto momento de la filmación, la velocidad de la imagen que se almacenaba era levemente superior a la velocidad del audio. Esta situación provocaba un desfasaje que podía llegar a ser de varios segundos.

La técnica que se utilizó para solucionar este problema consistió en editar el video, identificar el momento a partir del cual se podía observar el desfasaje entre el audio y el video e insertar, en la línea de edición, 1 segundo de audio mudo. Luego de esto, con el silencio ya insertado, buscar la siguiente oportunidad en que se podía apreciar este desfasaje, y así repetir la operación hasta finalizar el video.

#### *Edición para Aclarar Erratas*

Cada vez que se pudo identificar algún error, ocasionado por el cansancio o por alguna distracción, se utilizó la herramienta de edición de BB Flashback para aclararlo.

Si el error estaba en alguna línea de código fuente se utilizaba una flecha roja para apuntarlo y un mensaje del tipo: “ERROR. Debe decir: ...”.

Sin embargo, en ocasiones, la clase registrada consistió en el planteo y la resolución de un ejercicio completo e integrador. Resulta frecuente que a causa de alguna distracción el profesor incurra en algún error y lo arrastre, sin saberlo, hasta el final del ejercicio donde, ya en evidencia, lo replantea y lo corrige.

Muchas veces son los mismos estudiantes los que advierten el error y le indican al profesor que lo debe corregir. Sin embargo, el estudiante remoto no tiene la posibilidad de levantar la mano e interrumpir la clase para advertir que se está cometiendo un error.

En estos casos, la aclaración en tiempo de edición se convirtió en una herramienta de gran ayuda. Se trabajó del siguiente modo: transcurridos algunos segundos de haber cometido el error se agregó una flecha roja con un cartel que decía: “ERROR: Debería haber sido ...”. Dándole, al estudiante remoto, la certeza de que realmente está comprendiendo lo que se está analizando en la clase.

### *Renderización de las Capturas*

Las múltiples piezas de video que se obtenían al finalizar la grabación de una sesión del *skills transfer*, luego de ser editadas y reparadas cuando se observaron desfasajes, debían ser convertidas a un formato de video estándar aceptado por YouTube, servidor donde finalmente serían alojados.

El proceso de conversión entre el formato propietario de BB Flashback y cualquier otro formato de video se denomina renderización y su duración es entre 2 y 3 veces la duración del video original.

Se observó que la renderización resultaba aproximadamente un 15% más rápida si se utilizaba el formato de video WMV, nativo de Windows. Dado que este formato también es aceptado por YouTube se decidió utilizarlo.

La misma herramienta BB Flashback provee una herramienta de renderización por lotes (*batch*). Gracias a esto, cada sesión de *skills transfer* pudo dejarse renderizando durante la noche.

### *Unificación de las Capturas*

Tras haber renderizado las múltiples piezas de video, el siguiente paso consistía en su unificación. Para esto se utilizó un pequeño programa de libre distribución llamado ASFBinWin. Este programa simplemente une varios videos WMV generando un nuevo y único video.

### *Subida a YouTube*

Finalmente, el video editado, corregido, renderizado y unificado debió ser subido a YouTube.

El ancho de banda disponible era reducido por lo que el proceso de subida podía demorar varias horas; por esta razón debía realizado durante las horas de la noche.

## 5. VALIDACIÓN DEL PROCESO PROPUESTO

En este capítulo se presenta un caso de validación perteneciente a dominios de conocimiento con características diferenciadas para la aplicación de las técnicas vinculadas a las tareas que corresponden a cada una de las fases del Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en el uso de Tecnologías de Mediación de Interacción: Proceso TMI.

Se exponen diversas generalidades sobre el modo en que será presentado el caso de validación (Sección 5.1). Se analiza el citado caso, que consiste en la aplicación del Proceso TMI para formar programadores Java con el objeto de incorporarlos, posteriormente, al mercado laboral profesional (Sección 5.2).

### 5.1. GENERALIDADES DE LA PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

La presentación del caso de validación que se exponen a continuación se hará respetando la siguiente estructura; coincidiendo con la utilizada en [Hossian. 2012].

Se expone una descripción general, identificando el contexto dentro de la cuál el caso está inmerso; y la situación particular que actuó como disparador del mismo.

Luego se exponen los resultados de la aplicación del Proceso TMI agrupándolos según las tareas que fueron desarrolladas para cada fase.

La situación contextual y la situación particular del caso serán considerados como el IREL (Informe de Relevamiento) del caso de validación.

Así, la estructura para la presentación del caso es la siguiente:

#### Descripción del Caso

- Contexto
  
- Situación Particular

#### Aplicación del Proceso TMI

- Fase de Toma de Contacto
  - Técnica de Identificación del Problema (Tarea homónima)

- Técnica de Identificación del Objetivo Educativo (Tarea homónima)
- Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos (Tarea homónima)
- Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos (Tarea homónima)
- Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos
  - Técnica de Vinculación entre los Contenidos y las TMI (Tarea homónima)
  - Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios (Tarea homónima)
  - Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Tarea homónima)
- Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos
  - Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos (Tarea homónima)

## **5.2. CASO DE VALIDACIÓN: “FORMACIÓN DE PROGRAMADORES TRAINEE PARA SU POSTERIOR INCORPORACIÓN AL MERCADO LABORAL PROFESIONAL”**

En esta sección se presenta la descripción del Caso de Validación (Sección 5.2.1) y los resultados de la ejecución de las técnicas asociadas a las tareas de las fases del Proceso TMI: Toma de Contacto (Sección 5.2.2), Planificación de la Transferencia de Conocimiento (Sección 5.2.3) e Implantación de la Transferencia de Conocimiento (Sección 5.2.4).

### **5.2.1. Descripción Del Caso**

Aquí se expone la descripción del Caso de Validación. Se explica la situación contextual dentro de la cual el caso tuvo lugar (Sección 5.2.1.1) y la situación particular que originó la aplicación del Proceso TMI a dicho caso de validación (Sección 5.2.1.2).

#### **5.2.1.1. Contexto**

Desde hace más de 20 años, la demanda de programadores Java, en el mercado laboral argentino, experimenta un crecimiento continuo; superando ampliamente a la oferta. Situación que, sostenida en el tiempo, contribuye a elevar los salarios de los programadores que dominan esta tecnología. Volviéndolos, en muchos casos, inviables.

A esta situación de demanda permanente también se le puede atribuir un incremento drástico en los índices de rotación de los programadores; anulando su sentimiento de pertenencia e incrementando su ego personal. Convirtiéndolos, rápidamente, en “Programadores Estrella”; término utilizado en la jerga de la Administración de RRHH para identificar a aquellos empleados que se consideran a sí mismos como únicos e indispensables.

En un proyecto de desarrollo de software la rotación es un factor extremadamente negativo. Porque cualquier programador, por más experimentado que sea, requiere de un tiempo de adaptación antes de poder comenzar a producir.

Se observó que los estudiantes de los primeros años de las carreras de Sistemas de Información manifiestan un gran interés en obtener su primer trabajo vinculado con la carrera que estudian.

Por su parte, los avisos laborales que publican las empresas para reclutar programadores requieren que los candidatos tengan experiencia previa.

Pero muchas veces estas empresas no están dispuestas a satisfacer las pretensiones económicas de los programadores “Estrella” que se postulan para aplicar a las búsquedas.

De este modo se conforma un círculo vicioso. Una especie de *deadlock* en el que las empresas requieren programadores con experiencia y pretensiones bajas. Y los programadores, a medida que hacen experiencia, sumergidos en la vorágine del mercado laboral, incrementan sus pretensiones casi exponencialmente.

En este contexto se utilizó el Proceso TMI para proveer un mecanismo de encastre entre la demanda de programadores con experiencia y la oferta de programadores *trainee*. En adelante, se hará referencia a esta experiencia como “Caso de Validación” o “Experiencia de Formación de Programadores *Trainee*” indistintamente.

Mediante clases grabadas en video se capacitó, en Programación Java, a un conjunto de estudiantes universitarios de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA); cuya única experiencia previa en programación fue la que pudieron adquirir durante el transcurso de la asignatura Algoritmos I (en el caso de los estudiantes de UBA) o Algoritmos y Estructura de Datos (en el caso de los estudiantes de UTN.BA).

Los contenidos del *skills transfer* fueron cuidadosamente seleccionados en función de los requerimientos técnicos y tecnológicos de los proyectos de desarrollo de software actuales.

No sólo se buscó transferir conocimientos; también se pretendió transferir práctica y jerga profesional. De modo tal que un conjunto integrado por programadores *trainee* capacitados por este medio más la coordinación de un líder de equipo pudiera funcionar como una verdadera Unidad Productiva; con bajo costo y buen nivel de productividad.

El antecedente de esta experiencia tuvo lugar durante el año 2000; cuando el Departamento de Educación de Sun Microsystems Argentina y el Ing. Pablo Augusto Sznajdleder lanzaron un plan piloto de reclutamiento, selección y capacitación de programadores denominado: Programa de Inserción Laboral: “Java Factory”.

Se hizo un reclutamiento masivo de estudiantes universitarios de las carreras de Sistemas de Información. Sólo se requirió que los interesados tuviesen menos de 22 años, conocimientos de lenguaje C o Pascal y buena lógica algorítmica.

Para determinar qué estudiantes tenían la lógica algorítmica necesaria para ser aceptados dentro del programa, se los convocó a desarrollar un ejercicio de programación que consistía en programar un compresor de cadenas de caracteres numéricas como el siguiente:

Enunciado: Codifique las funciones `comprimir` y `descomprimir` de modo tal que, al ejecutar el programa, la salida sea: “Perfecto!”.

```
char* comprimir(char* s)
{
    // codifique aqui ...
}
char* descomprimir(char* s)
{
    // codifique aqui ...
}
int main(int argc, char** argv)
{
    char a[50];
    printf("Ingrese una cadena numerica (Ej. 123456): ");
    scanf("%s", a);
    if( strcmp(descomprimir(comprimir(a)), a) == 0 )
    {
        printf("Perfecto! \n");
    }
    else
    {
        printf("Algo salio mal... \n");
    }
    return 0;
}
```

Para la realización de este ejercicio se requiere manipular los bits de los bytes de la cadena de caracteres que el usuario ingresa por consola. Conocimientos que la mayoría de los estudiantes reclutados no poseían porque, en general, no forman parte de los planes de estudio de las asignaturas iniciales de programación.

Justamente, se buscaba probar cuál era su capacidad para resolver un problema. Se pretendía que el candidato utilice Internet para leer e investigar sobre qué opciones (operadores y funciones), el lenguaje de programación (C o Pascal), ponía a su disposición para llevar a cabo esta tarea. Y, finalmente, que desarrolle una solución para el ejercicio propuesto.

### **5.2.1.2. Situación Particular**

El avance de las Tecnologías de Mediación de Interacción: los servidores de *video streaming* (como YouTube), las redes sociales, la masificación de Internet y el surgimiento de los dispositivos móviles por un lado. Y, por otro lado, el incremento de los costos de arrendamiento de las instalaciones físicas, mencionado en el capítulo anterior, fueron los factores que, al converger, motivaron la aplicación del Proceso TMI al programa de capacitación de programadores Java para su posterior incorporación al mercado laboral.

Para la implementación del Caso de Validación se utilizó material educativo de otros cursos que, al momento de su aplicación, ya estaban siendo comercializados vía TMI. De este modo no fue necesario generar material adicional.

Sin embargo, este caso de aplicación particular presenta dos instancias de interacción que no habían aparecido en los casos expuestos anteriormente: La Entrevista y la Aceptación al Programa; situación que se ilustra en la Figura 5.1.

Finalmente, el *skills transfer* se complementó con la realización de un trabajo práctico final donde el candidato debió aplicar todos los conocimientos que adquirió durante la capacitación.

La defensa del trabajo entregado se realizó mediante video conferencia. Esta instancia resultó ser el factor fundamental que permitió evaluar si el candidato estaba en condiciones de ser incorporado al mercado laboral profesional.

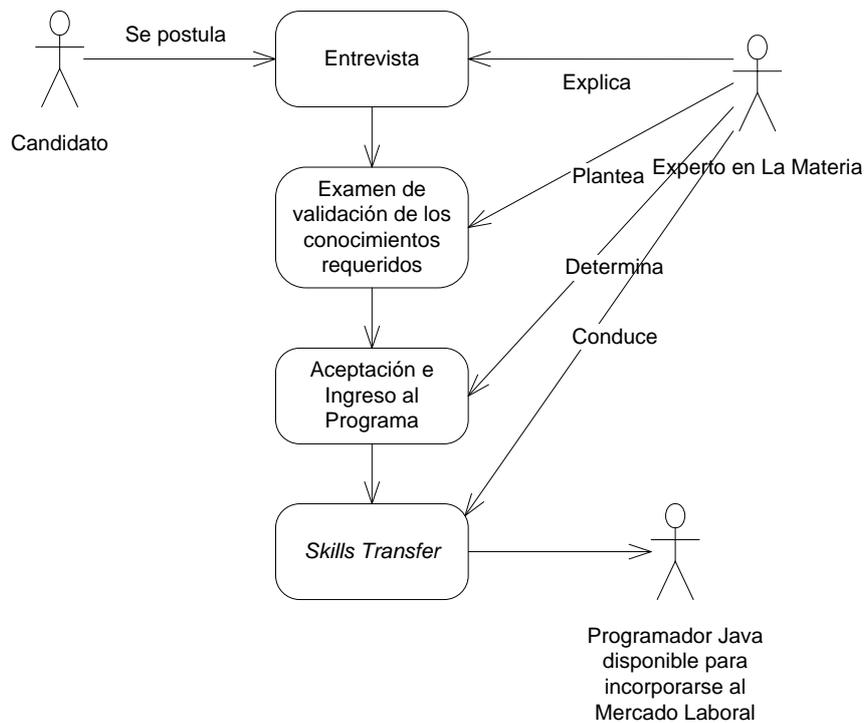


Figura 5.1. Transición entre los diferentes estadios por los que atraviesa un candidato al Programa de Inserción Laboral: Java Factory.

## 5.2.2. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Toma de Contacto

En esta sección se presentan los resultados obtenidos luego de la aplicación de las siguientes técnicas asociadas a las tareas de la fase: Técnica de Identificación del Problema (Sección 5.2.2.1), Técnica de Identificación del Objetivo Educativo (Sección 5.2.2.2), Técnica de Identificación del Contenido Educativo (Sección 5.2.2.3) y Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos (Sección 5.2.2.4).

### 5.2.2.1. Aplicación de la Técnica de Identificación del Problema

El Contexto así como La Situación Particular descriptos más arriba deben ser considerados como el Informe de Relevamiento (IREL) de este Caso de Validación del Proceso TMI.

De dicho informe se extraen los datos necesarios para completar la Plantilla de Identificación del Problema y, de este modo, generar la TDPR (Tabla de Descripción del Problema).

**Caso de Validación****Tabla de Descripción del Problema****Identificación Contextual**

Indique brevemente dónde transcurre la situación problemática planteada

Contexto:

Indique brevemente el problema que requeriría una solución vía TMI

Problema:

**Sujetos**

Principal interesado en obtener una solución al problema planteado

Cliente:

Quién o quienes serán receptores de los conocimientos

Destinatario/s:

Quién será el responsable de transmitir los conocimientos

Experto en la Materia:

Quién estará a cargo de la conducción del proceso TMI

Analista TMI:

**Objetos**

Indique brevemente qué o cómo se determinarán los contenidos del skills transfer

Contenidos:

Con qué recursos físicos se cuenta para llevar a cabo la transferencia de conocimientos

Recursos físicos:

Qué intangibles se pueden identificar (motivaciones, incentivos, etcétera)

Recursos intangibles:

Indique brevemente los elementos que restringen o limitan el proceso

Restricciones:

**Otros**

Indique cualquier comentario u observación que considere importante destacar

Comentarios:

*Figura 5.2. Tabla de Descripción del Problema (TDPR).*

## Temario

Como se mencionó más arriba, los contenidos a transferir fueron cuidadosamente diseñados para que el candidato a ingresar al programa, destinatario del *skills transfer*, pueda ser incorporado eficientemente como programador Java en cualquier proyecto de desarrollo basado en esta tecnología.

Desde el antecedente mencionado en el apartado anterior hasta la actualidad los contenidos han ido cambiando y adaptándose permanentemente a la demanda del mercado.

Hoy en día, el plan de estudio se compone de los siguientes temas:

1. Introducción al lenguaje de programación Java.
2. Programación Orientada a Objetos. *Interfaces* Java y Factorías de objetos.
3. JDBC: Acceso a bases de datos.
4. *Containers*: Spring Boot.
5. Tecnología Web (Spring MVC)
6. Patrones de Diseño: MVC, *Session Facade*, *Data Access Object*.
7. Acceso a Bases de Datos: JdbcTemplate vs. JPA.
8. Integración de sistemas a través de Servicios REST.

### 5.2.2.2. Aplicación de la Técnica de Identificación del Objetivo Educativo

Del IREL se extrae que los aspirantes a ser incorporados al Programa de Inserción Laboral: *Java Factory*, destinatarios de la transferencia de conocimientos que describe el Caso de Validación, deben tener hasta 22 años, ser estudiantes universitarios, haber cursado la primer asignatura de programación y tener buena lógica algorítmica.

Se indica también que la aplicación del Proceso TMI, en parte, se debe a la inviabilidad económica de contar con un espacio físico donde desarrollar la capacitación de modo presencial tradicional. Razón por la cual el entrenamiento será remoto.

## Caso de Validación

**Tabla de Objetivo Educativo**

Indicar en qué contexto tendrá lugar la transferencia de conocimientos

Contexto de Aplicación 

Profesional	<b>Académico</b>	Comercial
-------------	------------------	-----------

 Otro: 

Indicar si se trabajará con grupos o con estudiantes independientes

Tipo de Objetivo 

Grupo	<b>Individuo</b>
-------	------------------

 Otro: 

Indicar la edad promedio de los estudiantes; la edad estimativa de los mayores y la edad estimativa de los menores

Edad Promedio 

<b>20</b>	Máximo	<b>22</b>	Mínimo	<b>19</b>
-----------	--------	-----------	--------	-----------

Indicar los conocimientos previos que posee el público destinatario de la transferencia de conocimientos

Conocimientos Previos 

<b>Muy Buenos</b>	Buenos	Regulares	Malos	No Posee
-------------------	--------	-----------	-------	----------

 Otro: 

Indicar la disposición geográfica de los estudiantes destinatarios del skills transfer

Disposición Geográfica 

Local	<b>Remota</b>	Dispersa
-------	---------------	----------

 Otro: 

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad Semanal TMI 

1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	<b>5 Días</b>
-------	--------	--------	--------	---------------

 Otro: Disponibilidad Semanal Presencial 

1 Día	2 Días	3 Días	4 Días	5 Días
-------	--------	--------	--------	--------

 Otro: 

Indicar la carga diaria que los estudiantes podrían dedicar a su formación

Disponibilidad Horaria TMI 

2 Horas	<b>4 Horas</b>	6 Horas	8 Horas
---------	----------------	---------	---------

 Otro: Disponibilidad Horaria Presencial 

2 Horas	4 Horas	6 Horas	8 Horas
---------	---------	---------	---------

 Otro: 

Indique las observaciones que considere importante destacar

Observaciones 

Los conocimientos previos en todos los casos serán MUY BUENOS; de otro modo los candidatos no serán aceptados para la capacitación. Aunque la capacitación es basada en TMI, la validación final del candidato se realiza mediante un desarrollo que debe realizarse presencialmente. Para observar cómo se desenvuelve el candidato .
--

Figura 5.3. Tabla de Objetivo Educativo (TOED).

**5.2.2.3. Aplicación de la Técnica de Identificación del Contenido Educativo**

El temario que se expuso en el apartado anterior surgió de la observación de los requisitos planteados en los avisos de búsquedas laborales publicados en los portales de empleo y del propio conocimiento sobre las tecnologías que utilizan las empresas de desarrollo.

Dada la disponibilidad de los estudiantes, *target* del *skills transfer*, los contenidos fueron distribuidos en sesiones de 4 horas de duración.

## Caso de Validación

**Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)**

#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción al lenguaje Java	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	4	1			
2	Programación Orientada a Objetos	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	2	2			
3	JDBC: Acceso a Bases de Datos	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	2			
4	Containers: Spring Boot	Atributos privados, setters, getters, etc.	1	3			
5	Tecnología Web: MVC	Ej. Figuras geométricas.	3	3			
6	Patrones de Diseño	Facade, MVC, DAOs	4	4			
7	JdbcTemplate vs. JPA	Comparación con clase abstracta	4	5			
8	Integración de Sistemas vía REST	Ejemplo de aplicación	4	6			
9	Desarrollo de una aplicación	Evaluación presencial de lo aprendido	4	7			

Figura 5.4. Tabla de Contenidos Educativos (TCNT).

**5.2.2.4. Aplicación de la Técnica de Análisis de Privacidad de los Contenidos**

Se determinó que los contenidos debían ser privados y se optó por utilizar los mismos mecanismos de seguridad descriptos en el apartado 4.3.3.2; con el objetivo de ejercer un factor de presión sobre los estudiantes que estaban siendo formados. Quienes sabían que, si desatendían su capacitación, quedarían inmediatamente expuestos ante el profesor; corriendo, de este modo, el riesgo de perder la posibilidad de concretar su incorporación al mercado laboral profesional.

## Caso de Validación

**Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)**

#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción al lenguaje Java	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	4	1	Privado		
2	Programación Orientada a Objetos	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	2	2	Privado		
3	JDBC: Acceso a Bases de Datos	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	2	Privado		
4	Containers: Spring Boot	Atributos privados, setters, getters, etc.	1	3	Privado		
5	Tecnología Web: MVC	Ej. Figuras geométricas.	3	3	Privado		
6	Patrones de Diseño	Facade, MVC, DAOs	4	4	Privado		
7	JdbcTemplate vs. JPA	Comparación con clase abstracta	4	5	Privado		
8	Integración de Sistemas vía REST	Ejemplo de aplicación	4	6	Privado		
9	Desarrollo de una aplicación	Evaluación presencial de lo aprendido	4	7	Privado		

Figura 5.5. Tabla de Contenidos Educativos Modificada (TCNT<sub>1</sub>).**5.2.3. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos**

En esta sección se presentan los resultados de aplicar las siguientes técnicas: Técnica de Vinculación entre Los Contenidos y Las TMI (Sección 5.2.3.1), Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios (Sección 5.2.3.2) y Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos (Sección 5.2.3.3).

### 5.2.3.1. Aplicación de la Técnica de Vinculación Entre los Contenidos y las TMI

Como ya se mencionó, se optó por utilizar diferentes sesiones de capacitación que correspondían a cursos que ya estaban siendo comercializados vía TMI. Dicho material, además de cubrir las necesidades cognitivas requeridas para el *skills transfer* del Caso de Validación, ya estaba procesado acorde a los mecanismos de privacidad y seguridad descritos en el capítulo anterior, también requeridos para este caso de validación.

Caso de Validación							
Tabla de Contenidos Educativos (TCNT)							
#	Contenido	Nota	Duración (hs)	# Sesión	Exposición	Modo de Transferencia	Tecnología
1	Introducción al lenguaje Java	Intro. Qué es Java, qué es JEE, ...	4	1	Privado	TMI	Video
2	Programación Orientada a Objetos	Eclipse IDE, compilar y ejecutar programas	2	2	Privado	TMI	Video
3	JDBC: Acceso a Bases de Datos	Factorial, Fibonacci, números primos, etc.	2	2	Privado	TMI	Video
4	Containers: Spring Boot	Atributos privados, setters, getters, etc.	1	3	Privado	TMI	Video
5	Tecnología Web: MVC	Ej. Figuras geométricas.	3	3	Privado	TMI	Video
6	Patrones de Diseño	Facade, MVC, DAOs	4	4	Privado	TMI	Video
7	JdbcTemplate vs. JPA	Comparación con clase abstracta	4	5	Privado	TMI	Video
8	Integración de Sistemas vía REST	Ejemplo de aplicación	4	6	Privado	TMI	Video
9	Desarrollo de una aplicación	Evaluación presencial de lo aprendido	4	7	N/A	Presencial	N/A

Figura 5.6. Tabla de Contenidos Educativos Modificada (TCNT<sub>2</sub>).

### 5.2.3.2. Aplicación de la Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios

La decisión de utilizar material ya procesado redujo a 0 (cero) los tiempos de generación, de posproducción, de renderización y de alojamiento del mismo.

Sin embargo, por las características propias de esta experiencia, se requirió del uso de alguna Tecnología de Mediación de Interacción para la realización de tres instancias claves del proceso:

- La entrevista inicial del candidato.
- La defensa del ejercicio de incorporación.
- La defensa del trabajo práctico final.

Estas instancias del proceso (las dos primeras previas a la aceptación e incorporación del candidato y la tercera posterior a la entrega del trabajo práctico final) se llevaron a cabo mediante sesiones de video conferencia de Skype.

## La Entrevista Inicial

Se le explicó al candidato sobre la mecánica del Programa *Java Factory*. Qué se esperaba de él, cómo sería evaluado y qué posibilidades ciertas de incorporación laboral tendría luego de finalizar su entrenamiento.

Se expusieron cuestiones económicas relacionadas al salario y los requerimientos de disponibilidad en caso de concretarse su incorporación.

Se explicó también que *Java Factory* no era un programa abierto; por el contrario, que se haría una selección y sólo serían aceptados aquellos postulantes que pudieran resolver exitosamente un problema de programación, el cual podrían desarrollar en lenguajes C, C++ o Pascal.

Finalmente, si la propuesta resultó interesante para el candidato, se le envió por correo electrónico un archivo PDF conteniendo el enunciado del ejercicio y se le indicó que debería resolverlo dentro de un plazo de tiempo determinado.

## La Defensa del Ejercicio de Incorporación

La defensa del ejercicio consistió en pedirle al candidato que explique ciertas partes de la solución que desarrolló para resolver el problema.

La combinación de la solución entregada más la certeza, la seguridad y la convicción que manifestó el candidato al momento de explicar el desarrollo que entregó, fueron los factores determinantes para decidir si se lo aceptaría o no en el Programa de Inserción Laboral.

Una vez aceptado e incorporado al entrenamiento, se utilizó Google Drive para distribuir archivos y Facebook para generar un espacio virtual de trabajo y colaboración entre el profesor y el estudiante.

Cómo ya se mencionó, los videos fueron tomados de sesiones pertenecientes a otros cursos; encriptadas con Video To Exe y alojadas en Google Drive.

## La Defensa del Trabajo Práctico Final

Luego de haber transitado a través de las diferentes sesiones de entrenamiento que integran al *skills transfer* de *Java Factory*, se le solicitó al estudiante desarrollar un Caso de Uso de una aplicación completa.

Para esto se le entrego una base de datos y un documento PDF con un Diagrama Entidad/Relación (DER) describiendo el contexto, las entidades y las relaciones existentes entre las tablas del modelo de datos de la aplicación.

El documento PDF describía también la secuencia, o transiciones entre las diferentes pantallas, que el estudiante debería desarrollar aplicando los conocimientos que adquirió durante su entrenamiento.

### Caso de Validación

#### Lista de Herramientas y/o Servicios

##### Herramientas

Tipo	Nombre	Proveedor
Captura de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Edición de video	BB Flashback	<a href="http://www.flashbackrecorder.com/">http://www.flashbackrecorder.com/</a>
Encriptación y seguridad	Video To Exe	<a href="http://www.vaysoft.com">http://www.vaysoft.com</a>

##### Servicios

Tipo	Nombre	Proveedor
Hospedaje de video	Google Drive	<a href="http://drive.google.com">http://drive.google.com</a>
Hospedaje de archivos	Google Drive	<a href="http://drive.google.com">http://drive.google.com</a>
Redes sociales	Facebook	<a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a>
Video Conferencia	Skype	<a href="http://www.skype.com">http://www.skype.com</a>

Figura 5.7. Lista de Herramientas y/o Servicios (LHYS).

#### 5.2.3.3. Aplicación de la Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos

Para el Caso de Validación se utilizaron sesiones de capacitación ya procesadas, pertenecientes a otros cursos distribuidos mediante TMI. No se requirió la realización de una planificación tal como fue presentada durante el capítulo anterior.

Simplemente se generaron las claves de activación necesarias para posibilitar que el estudiante tuviera acceso a los contenidos, en función de la disponibilidad y la carga de trabajo previamente acordada durante la entrevista de aceptación inicial.

Dichas claves de activación ordenan, restringen y garantizan que el *skills transfer* respete el curso y los tiempos establecidos y acordados.

---

## **5.2.4. Resultado de la Ejecución de las Técnicas Asociadas a la Fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos**

### **5.2.4.1. Aplicación de la Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos**

La implantación de la transferencia de conocimientos consistió en generar y distribuir las claves de activación necesarias para acceder a los contenidos, dar soporte al estudiante atendiendo sus dudas y consultas a través de Facebook (la red social escogida para este fin) y, finalmente, evaluar la solución y defensa del trabajo práctico final.

## 6. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan los aportes que emergen de esta tesis de maestría (Sección 6.1) y se plantean futuras líneas de investigación que pueden considerarse de interés respecto de problema abierto (Sección 6.2).

### 6.1. APORTES QUE EMERGEN DE LA TESIS

Para presentar los aportes producidos durante este trabajo de investigación se procede a responder a las preguntas formuladas en el Capítulo 3, Sección 3.2.

Pregunta 1: ¿Se puede plantear un proceso en términos de fases y tareas, que permita establecer la planificación de una transferencia de conocimientos basada en el uso de las Tecnologías Mediación de Interacción?

Respuesta a la Pregunta 1:

Se ha construido el Proceso de Transferencia de Conocimientos basado en Tecnologías de Mediación de Interacción (Proceso TMI) con las definiciones de las fases y las tareas que lo articulan. Y se corroboró su validez al aplicarlo al desarrollo de tres casos concretos de transferencia de conocimientos. Uno dentro del ámbito universitario, denominado “Experiencia UTN”. El segundo caso, denominado “Experiencia Comercial” inmerso completamente dentro del ámbito profesional/comercial y, finalmente, un tercer caso mixto denominado “Formación de Programadores Trainee para su Posterior Incorporación al Mercado Laboral Profesional”.

Pregunta 2: De ser posible: ¿Cuáles son las fases de dicho proceso, las tareas vinculadas a cada fase y las técnicas asociadas para desarrollar cada tarea?

Respuesta a la Pregunta 2:

El Proceso TMI, desarrollado en esta tesis, se articula a través de las siguientes tres fases.

1. Fase 1: Toma de Contacto. Diseñada con el objetivo de comprender y dimensionar el alcance de la transferencia de conocimientos que se debe llevar a cabo. Qué contenidos serán transmitidos, a qué público *target* y en qué contexto, entre otras cuestiones.
2. Fase 2: Planificación de la Transferencia de Conocimientos. Diseñada para establecer una planificación que permita organizar el trabajo de producción y contribuya a reducir los

tiempos de desarrollo del *skills transfer* mediante la distribución de las tareas a lo largo del tiempo disponible entre casa sesión de trabajo.

3. Fase 3: Implantación de la Transferencia de Conocimientos. Cuyo objetivo es la puesta en marcha de la transferencia de conocimientos mediada por tecnología de interacción.

La fase de Toma de Contacto quedó integrada por las siguientes tareas:

1. Tarea 1: Identificación del Problema.
2. Tarea 2: Identificación del Objetivo Educativo.
3. Tarea 3: Identificación de los Contenidos Educativos.
4. Tarea 4: Análisis de Privacidad de los Contenidos.

La fase de Planificación de la Transferencia de Conocimientos quedó integrada por las siguientes tareas:

1. Tarea 1: Vinculación entre los Contenidos y las TMI.
2. Tarea 2: Selección de Herramientas y/o Servicios.
3. Tarea 3: Planificación de la Transferencia de Conocimientos.

La fase de Implantación de la Transferencia de Conocimientos quedó integrada por una única tarea:

1. Tarea 1: Implantación de la Transferencia de Conocimientos.

Finalmente, para la ejecución de cada una de las tareas que integran las diferentes fases del Proceso TMI se desarrollaron las siguientes técnicas.

1. Técnica de Identificación del Problema.
2. Técnica de Identificación del Objetivo Educativo.
3. Técnica de Identificación de los Contenidos Educativos.
4. Técnica de Análisis de Confidencialidad de los Contenidos.
5. Técnica de Vinculación entre los Contenidos.
6. Técnica de Selección de Herramientas y/o Servicios.

7. Técnica de Planificación de la Transferencia de Conocimientos.

8. Técnica de Implantación de la Transferencia de Conocimientos.

Pregunta 3: ¿Se puede proponer un conjunto de formalismos de representación que permitan encapsular los insumos (entradas) y productos (salidas) necesarios para el desarrollo de las técnicas propuestas?

Respuesta a la Pregunta 3:

Para representar las entradas y las salidas de la aplicación de cada técnica se desarrollaron los siguientes formalismos:

1. Diagrama de Transición de Estadíos.
2. Tabla de Registro.
3. Plantilla de Descripción del Problema.
4. Plantilla de Identificación del Objetivo Educativo.
5. Tabla Simple.
6. Plantilla de Identificación de los Contenidos Educativos.
7. Lista.
8. Marco de Planificación.

## **6.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Para completar el estudio que se ha desarrollado se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Experimentar sobre la aplicación del Proceso TMI en la enseñanza secundaria.
- Establecer modos de vinculación entre Proceso TMI y la Gestión del Conocimiento.



## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Africano, L. (2017). La generación streaming se adueñó de la audiencia. *La Nación*. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/2026979-la-generacion-streaming-se-adueno-de-la-audiencia/> [Vigente al: 25/09/2017].
- Algieri, C., Pagura, M., Álvarez, R. (2013). *Aplicación de laboratorio remoto de automatización industrial para la mejora de la productividad educativa*. III Congreso Internacional de Instrumentación, Control y Telecomunicaciones. Bogotá, Colombia.
- Aparici Marino, R (2010). *Conectados en el ciberespacio*. Madrid: Ed. UNED.
- Bergmann, J. Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- Berrio Zapata C, Rojas, H. (2014). La brecha digital universitaria: la apropiación de las TIC en estudiantes de educación superior en Bogotá (Colombia). *Comunicar*, Julio-Diciembre, 133-142.
- Bishop, J., Verleger, M. (2013). *The flipped classroom: a survey of research*. 120th ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta, USA.
- Bodie, G., Powers, W., Fitch-Hauser, M. (2006). Chunking, priming and active learning: toward an innovative and blended approach to teaching communication-related skills. *Interactive Learning Enviroments*, 14(2), 119-135. doi: 10.1080/10494820600800182.
- Carreño, C., Colasanto C., Sabre E., Berdiña, V. (2015). *Las TIC conectando dos escuelas de enseñanza media y el aprendizaje de las ciencias*. 3° Jornadas de TIC e Innovación en el Aula UNLP. La Plata, Argentina.
- Christensen, C., Horn, M., Stacker, H. (2013). “Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids”. *The Christensen Institute*. Recuperado de <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/05/Is-K-12-Blended-Learning-Disruptive.pdf> [Disponible al 16 de Octubre de 2017].

- Coll, C., Onrubia, J. Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*, Diciembre, 377-400.
- Davies, R. Dean, D. Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61, 563-580. doi:10.1007/s11423-013-9305-6
- Díaz Noguera, M. (2013). *Una experiencia formativa de internacionalización: percepciones de los estudiantes universitarios*. International Conference Re-conceptualizing the professional identity of the European teacher. Sharing Experiences. Sevilla, España.
- De Siqueira, J., Gimeno Sanz, A., Rego, I. Amorim, J. (2010). Algunos dilemas contemporáneos en torno a las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la educación: propuesta para la formación de profesores para la producción y el uso de vídeo en el aula. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa – RELATEC*, 9(2), 21-35.
- Duffy, P. (2008). “Engaging the YouTube Google-Eyed Generation: strategies for using Web 2.0 in teaching and learning”. *The Electronic Journal of e-Learning* Volume 6(2), pp 119-130.
- Fraile, A., López-Pastor, V., Castejón, J. y Romero, R. (2013). La evaluación formativa en docencia universitaria y el rendimiento académico del alumnado. *Aula Abierta*, Vol. 41, 23-24.
- Galindo, J. Badilla Quintana, M. (2016). Innovación docente a través de la metodología flipped classroom: percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria. *Revista Disasc@lia: Didáctica y Educación*. 7(6), 153-172.
- González Aldea, P., López Vidalez, N. (2011). La generación digital ante un nuevo modelo de televisión: contenidos y soportes preferidos. *Anàlisi* 44, 31-48.
- González Álvarez, C. (2012). *Aplicación del constructivismo social en el aula*. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural IDIE- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, OEI- Oficina-Guatemala.

- Gonzalez Arango, B. (2017). Diferencias entre los baby boomers y las generaciones XYZ. *Bergoña González*. Recuperado de <http://begonagonzalez.com/generacionxyz/> [Vigente al: 25/09/2017].
- Gradecky, N. (2011). *Manual de Señalética. Estudio práctico en universidades latinoamericanas*. Ed. Editorial Académica Española.
- Hamdan, N. McKnight, P. McKnight, K. Arfstrom, K. (2013). *A white paper based on the literature review titled A aeview of flipped learning*. Pearson. Flipped Learning Network. Recuperado de [https://flippedlearning.org/wpcontent/uploads/2016/07/LitReview\\_FlippedLearning.pdf](https://flippedlearning.org/wpcontent/uploads/2016/07/LitReview_FlippedLearning.pdf) [Disponible al 17 de Octubre de 2017].
- Hernández Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, Vol. 5, N° 2, 26-35.
- Khan, S. (2011). Salman Khan: Usemos el video para reinventar la educación. Recuperado de: [https://www.ted.com/talks/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education?language=es](https://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education?language=es) [Disponible al 18 de Octubre de 2017].
- Lagunes Dominguez, A., Tafur Jiménez, Luis. Giraldo Ocampo, J. (2017). Propuesta de flipped classroom para el desarrollo de las competencias genéricas en estudiantes de ingeniería. *Ingenierías USBMed*, Vol. 8, N° 1.
- Martín, E., García, L., Torbay, A., Rodríguez, T. (2008). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, Vol. 8, N° 3, 401-412.
- Martinez Olivera, W., Esquivel Gámez, I. Matínez Castillo, J. (2014). *Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: sustento e implicaciones*. Recuperado de [http://www.academia.edu/11535968/Aula\\_Invertida\\_o\\_Modelo\\_Invertido\\_de\\_Aprendizaje\\_origen\\_sustento\\_e\\_implicaciones](http://www.academia.edu/11535968/Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones) [Disponible al 17 de Octubre de 2017].
- Martinic, S., Vergara, C., Huepe, D. (2013). Uso del tiempo e interacciones en la sala de clases. Un estudio de casos en Chile. *Pro-Posições*, v. 24, n. 1, p. 123-135, 2013. ISSN 0103-7307. Recuperado de <http://www.scielo.br/pp/v24n1/v24n1a09.pdf> [Disponible al 17 de Octubre de 2017].

- Mazur, E. (1997). Peer instruction: getting students to think in class. *AIP Conference Proceedings*, 399(2) 981-988.
- Millones, C. (2015). La TV en su laberinto: a la caza de un espectador con el poder en sus manos. La caída persistente de la televisión abierta a manos de nuevos modos de consumo en el servicio de cable y en las plataformas digitales sigue planteando desafíos a la industria. *La Nación*. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1793389-la-tv-en-su-laberinto-a-la-caza-de-un-espectador-con-el-poder-en-sus-manos/> [Vigente al: 25/09/2017].
- Morras, A. (2014). Aportaciones del conectivismocomo modelo pedagógico post-constructivista. *Propuesta Educativa*, Vol. 2, N° 42, 39-48.
- Muñoz Gutierrez, R. (2017). *Seis canastas para innovar*. Ed. Grijalbo.
- Ontoria Peña, A. (2006). *Aprendizaje centrado en el alumno. Metodología para una escuela abierta*. Madrid: Ed. Narcea.
- Perdomo Rodriguez, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo flipped classroom. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEK)*, N° 55.
- Peters, T. (2013). *El pequeño libro del talento. 52 propuestas para mejorar tus habilidades*. Ed. Conecta.
- Piaget, J. (1969). *Pedagogía y psicología*. Ed. Crítica.
- Primado (psicología). (Sin fecha). En Wikipedia. Recuperado el 17 de Octubre de 2017 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Primado\\_\(psicolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Primado_(psicolog%C3%ADa)).
- Quiroga Sichacá, L. (2011). Posibilidades y limitaciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la docencia. *Actualidades Pedagógicas*, N° 58, 65-79.
- Real Academia Española (2001). Mediación. En *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=OjnsTUN>.
- Real Academia Española (2001). Mediar. En *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=OkLUJV6>.
- Real Academia Española (2001). Interacción. En *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=LsCpk2t>.

- Real Academia Española (2001). Virtual. En *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=buDJhh3>.
- Sein-Echaluze Lacleta, M., Fidalgo Blanco, A. García Peñalvo, F. (2015). *Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento*. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC. Madrid, España.
- Serrano González-Tejero, J., Pons Parra, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE)*, Vol. 13, N° 1.
- Sohrabi, B., Iraj H. (2016). Implementing flipped classroom using digital media: a comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior*, 60, 514-524.
- Sotomayor García, G. (2010). Las redes sociales como entornos de aprendizaje colaborativo mediado para segundas lenguas (L2). *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Vol. 34.
- Suárez Guerrero, C. (2010). Aprendizaje cooperativo e interacción asíncrona textual en contextos educativos virtuales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Vol. 36, 53-67.
- Sznajdleder, P. (2010). *Java a fondo. Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones*. Buenos Aires: Ed. Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- Sznajdleder, P. (2012). Las Nuevas Tecnologías en la Enseñanza de Algoritmos. *Ciclo de Conferencias por el 40° Aniversario de UPIICSA, IPN*. UPIICSA, Ciudad de México, México.
- Sznajdleder, P. (2012). *Algoritmos a fondo. Con implementaciones en C y Java*. Buenos Aires: Ed. Alfaomega Grupo Editor Argentino.
- Sznajdleder, P., García-Martínez, R., Rordíguez, D. (2014). *Refuerzo de clases teóricas basado en la disponibilidad de videos en Internet. Planteo de una experiencia*. IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. La Rioja, Argentina.
- Sznajdleder, P. (2015). *Guías prácticas interactivas. Soporte ubiquesto para el aprendizaje colaborativo*. 3er. Congreso Nacional de Ingeniería Informática | Sistemas de Información. CONAIISI. Buenos Aires, Argentina.

---

Tourón, J. Santiago, R. Díez, A. (2014). *The flipped classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Ed. Grupo Océano.

Waard, I. (2015). Factores MOOC que influyen en profesores de educación formal. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, 13. Recuperado de <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=factores-mooc-que-influyen-en-profesores-de-educacion-formal> [Disponible al 17 de Octubre de 2017].

## **ANEXO A: PLANES DE ESTUDIO DE LOS CASOS EJEMPLO ANALIZADOS.**

En este anexo se presentan los planes de estudio que fueron tomados como base para la elaboración de la Plantilla de Contenidos Educativos y, posteriormente, la tabla de igual nombre (TCNT) de los casos seleccionados como ejemplo para ilustrar las diferentes fases, tareas y técnicas del Proceso TMI. Se presenta el plan de estudios de la asignatura: Algoritmos y Estructura de Datos, de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN.BA), analizado en el Capítulo 4 con el nombre de “Experiencia UTN” (Sección A.1). El plan de estudios del curso de capacitación profesional expuesto bajo el nombre de “Experiencia Comercial”, también analizado en el Capítulo 4 (Sección A.2). Finalmente, el plan de estudios que corresponde al caso de validación documentado en el Capítulo 5 bajo el nombre: “Formación de Programadores *Trainee* para su Posterior Incorporación al Mercado Laboral Profesional” (Sección A.3).

### **A.1. PLAN DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA: ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS**

En esta sección se presenta el Plan de Estudios formal de la mencionada asignatura (Sección A.1.1) y el Plan de Estudios utilizado durante la Experiencia UTN (Sección A.1.2) que surge al modificar el plan de estudios formal según el criterio y la experiencia del profesor.

#### **A.1.1. Plan de Estudios Formal**

##### **Contenidos Mínimos (programa sintético)**

- Concepto de Dato.
- Tipos de Datos Simples.
- Tipo Abstracto de datos.
- Estructuras de Control Básicas: secuencial, condicional, cíclica.
- Estrategias de Resolución.
- Estructuras de Datos: registros, arreglos y archivos.
- Abstracciones con procedimientos y funciones.

- Pasaje de Parámetros.
- Estructuras de Datos lineales (Listas-Pilas-Colas).
- Algoritmos de Búsqueda, Recorrido y Ordenamiento.
- Archivos de Acceso Secuencial y Aleatorio: organizaciones y accesos.
- Procesamiento Básico.
- Recursividad.
- Nociones de Complejidad Computacional.
- Noción de Orden de Complejidad.

### Contenidos Analíticos (unidades a desarrollar)

- Unidad I
  - Tema 1
    - Introducción: Sistemas de información (Datos, Proceso, Información). Esquema funcional de una computadora. Distintos componentes. Concepto de bit, byte, palabra, dirección, contenido.
  - Tema 2
    - Metodología *TOP / DOWN*: Comprensión del problema. Estrategia de resolución del problema. Diseño descendente. Implementación de la solución. Algoritmos+datos=Programas.
  - Tema 3
    - Conjunto de herramientas elementales: Tipos de datos simples, entrada-salida, asignación interna, contador, acumulador, decisión (simple, compuesta, encadenada), selección múltiple, ciclos: precondiciones, postcondiciones, invariante (distintos tipos: ciclo indefinido, ciclo exacto; anidamiento).
  - Tema 4

- Subprogramas: Concepto de variables locales y globales. Procedimientos y funciones. Definición e invocación. Parámetros por valor y por dirección. Concepto de encapsulado.
- Unidad II
  - Tema 5
    - Abstracción de datos: Estructuras de datos. Encapsulamiento de datos y ocultamiento de información.
  - Tema 6.
    - Estructura de datos arreglo: Arreglos unidimensionales. Algoritmos de ordenamiento de arreglos. Búsqueda binaria. Arreglos bidimensionales y tridimensionales.
  - Tema 7
    - Estructura de datos registro. Estructura de datos archivo. Archivos binarios y archivos de texto. Crear, abrir, cerrar. Detección de fin de archivo. Acceso secuencial y al azar. Corte de control. Apareo. Indexación. Búsqueda binaria.
- Unidad III
  - Tema 8
    - Punteros: Asignación dinámica de memoria. Variables de tipo puntero. Procedimientos para crear y liberar nodos. Estructura de lista enlazada. El nivel lógico. Operaciones sobre listas enlazadas.
  - Tema 9
    - Estructura de pila: El nivel lógico. Operaciones con pilas. Implementación de pilas con punteros.
  - Tema 10

- Estructura de cola: El nivel lógico. Operaciones con colas. Implementación de colas con punteros.
- Tema 11
  - Recursividad: Programación recursiva. Verificación de funciones y de procedimientos recursivos. Asignación estática y dinámica de memoria.
- Tema 12
  - Nociones de Complejidad Computacional: Noción de Orden de Complejidad.

### **A.1.2. Plan de Estudios Utilizado durante la Experiencia UTN**

- Unidad I
  - Tema 1
    - Introducción: Concepto de Algoritmo, concepto de lenguajes de programación, desarrollo de un primer programa: `HolaMundo.cpp`. Entrada y salida por consola (`cin`, `cout`). Teorema de la Programación Estructurada: acción simple, acción condicional, acción iterativa. Contadores y acumuladores. Ejemplos simples de cada una de las estructuras descritas en el teorema. Tipos de dato.
  - Tema 2
    - Funciones: Concepto de módulos, valor de retorno, parámetros por valor y referencia. Reutilización. Variables locales.
  - Tema 3
    - Determinar máximos y mínimos, secuencias, seguidillas, desarrollo de problemas más complejos; anidamiento de estructuras. Problemas con corte de control. Acumuladores y reacomuladores. Máximo de máximos, mínimo de mínimos.
  - Tema 4

- Cadenas de caracteres: Concepto de Cadena, concepto de Carácter. Análisis y diseño de funciones para el tratamiento de cadenas de caracteres. Concepto de API. *Tokens*, diseño y desarrollo de una API para el manejo de *tokens*. *Templates*: funciones con tipos de datos parametrizados. Comparación de datos de tipos genéricos. Punteros a funciones.
- Tema 5
  - Tipo de Dato Abstracto (TAD): Concepto de tipo de dato abstracto. Encapsulamiento a través de TADs. Colecciones: diseño y desarrollo de un TAD que, utilizando *tokens*, permita implementar una colección de datos de cualquier tipo. TAD `Coll`. API del TAD `Coll`.
- Tema 6
  - Resolución de Problemas contextualizados. Análisis del enunciado, identificación de los Objetos de Negocio. Diseño de la estructura de datos, encapsulamiento de los objetos de negocio mediante TADs.
- Unidad II
  - Tema 1
    - *Arrays*: Concepto de *array*. Capacidad vs. Longitud de un *array*. Acceso directo. Operaciones sobre *arrays*: buscar, agregar, insertar, eliminar, ordenar. Diseño y desarrollo de una API que facilite la utilización de *arrays*. Diseño y desarrollo del TAD `Arr`. *Arrays* paralelos: diseño y desarrollo del TAD `Map`.
  - Tema 2
    - Archivos: Archivo binario, secuenciales, de registros. Archivos de registro de longitud fija, archivos de registro de longitud variable. Archivos de Texto vs. Archivos de registro. Operaciones sobre archivos: abrir, leer, escribir, posicionar, cerrar. Diseño y desarrollo de una API tendiente a facilitar la gestión de archivos.
- Unidad III

- Tema 1
  - Estructuras Dinámicas. Estructuras Estáticas vs. Dinámicas. Tipo de dato Puntero. Gestión dinámica de memoria. Operadores de dirección (&) y de contenido (\*). Concepto de Nodo. Lista enlazada. Operaciones sobre listas enlazadas: agregar, buscar, eliminar, ordenar. Insertara al inicio, eliminar desde el inicio. Diseño de una API para facilitar el uso de Lista Enlazadas. Diseño y desarrollo del TAD `List`.
  
- Tema 2
  - Estructura Pila (*Stack*). Operaciones: apilar (*pop*), desapilar (*push*), es pila vacía (*isEmpty*). Diseño y desarrollo de la API correspondiente. TAD `Stack`. Estructura Cola (*Queue*). Operaciones: encolar (*enqueue*), desencolar (*dequeue*), es cola vacía (*isEmpty*). Diseño y desarrollo de la API correspondiente. TAD `Queue`.
  
- Tema 3
  - Problemas contextualizados. Análisis de objetos de negocio, discusión sobre de las estructuras de datos más apropiadas para dar soporte la solución, encapsulamiento de los objetos de negocio a través de TADs.

## A.2. PLAN DE ESTUDIOS DEL CURSO DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL: EXPERIENCIA COMERCIAL

Se presenta a continuación el plan de estudio utilizado para la obtención de la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT), que se expuso en el Capítulo 4 bajo el nombre: Experiencia Comercial.

- Unidad I
  - Tema 1
    - Introducción a Java y JEE. El lenguaje de programación Java. Eclipse: la herramienta de desarrollo, un primer programa: `HolaMundo.java`. Desarrollo de programas simples. Semántica y sintaxis del lenguaje de programación.

- Tema 2
  - Programación Orientada a Objetos: Clases y Objetos. Encapsulamiento. Sobrecarga de métodos. Clase abstracta, método abstracto. Sobreescritura. Polimorfismo. *Interfaces* e implementaciones. Excepciones.
- Tema 3
  - Acceso a bases de datos: JDBC. Ejecutar consultas (*queries*), modificaciones (*updates*). Encapsulamiento de objetos de negocio en Objetos de Acceso a Datos: DAO. Patrones de diseño: *factory method*, *singleton*.
- Unidad II
  - Tema 1
    - Análisis y diseño de una aplicación Java: backend y frontend. Capa cliente (o capa de presentación), Capa de Aplicación. *Sesión Facade*, Objetos DAO, Base de datos.
  - Tema 2
    - Desarrollo Web: Servlets, HTTP, *request*, *response*. Parámetros y atributos en el *request*. Patrón de diseño: *Model View Controller* (MVC). *Web Services*: RESTful. Spring Boot. *Object Relational Mapping*: JPA.
  - Tema 3
    - Diseño y desarrollo de una aplicación Java/JEE con *frontend* Web y *backend* implementado sobre Spring Boot, exponiendo la funcionalidad del *Facade* mediante servicios REST, con acceso a bases de datos vía JPA.

### **A.3. PLAN DE ESTUDIOS DE LA EXPERIENCIA: FORMACIÓN DE PROGRAMADORES TRAINEE PARA SU POSTERIOR INCORPORACIÓN AL MERCADO LABORAL PROFESIONAL**

En este apartado se expone el ejercicio planteado a los aspirantes a ingresar al Programa de Inserción Laboral, que permitió determinar si una candidato sería aceptado o rechazado (Sección A.3.1); y se

presenta el plan de estudio utilizado como base para la obtención de la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT), que se expuso en el Capítulo 5 (Sección A.3.2).

### A.3.1. Ejercicio de Selección de Candidatos al Programa de Inserción Laboral

**Enunciado:** Codifique las funciones `comprimir` y `descomprimir` de modo tal que, al ejecutar el programa, la salida sea: "Perfecto!".

```
char* comprimir(char* s)
{
    // codifique aqui ...
}

char* descomprimir(char* s)
{
    // codifique aqui ...
}

int main(int argc, char** argv)
{
    char a[50];

    printf("Ingrese una cadena numerica (Ej. 123456): ");
    scanf("%s", a);

    if( strcmp(descomprimir(comprimir(a)), a) == 0 )
    {
        printf("Perfecto! \n");
    }
    else
    {
        printf("Algo salio mal... \n");
    }

    return 0;
}
```

**Solución:** la solución de este ejercicio se basa en que, al tratarse de cadenas de caracteres numéricas donde cada carácter puede ser: '0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8' o '9', su codificación binaria será: 00000000 en el caso del carácter '0' y 00001001 en el caso del carácter '9'. Dado que los 4 bits más significativos serán 0000 en todos los casos, el algoritmo de compresión consiste en tomar 2 caracteres que, por definición serán numéricos, y concentrarlos en un único byte. Colocando en los 4 bits más significativos el valor binario del primer carácter y en los 4 bits menos significativos el valor binario del segundo carácter.

Así, una cadena de 10 caracteres numéricos, que originalmente ocupa 10 bytes, puede ser representada en 5 bytes; logrando, de este modo, una tasa de compresión del 50 por ciento.

### A.3.2. Plan de Estudio del Programa de Inserción Laboral

Se presenta a continuación el plan de estudio utilizado para la obtención de la Tabla de Contenidos Educativos (TCNT), que se expuso en el Capítulo 5 bajo el nombre: Capacitación de Programadores *Trainee* para su Incorporación al Mercado Laboral Profesional. Que coincide con el programa de estudios planteado para la Experiencia Comercial.

- Unidad I
  - Tema 1
    - Intruducción a Java y JEE. El lenguaje de programación Java. Eclipse: la herramienta de desarrollo, un primer programa: `HolaMundo.java`. Desarrollo de programas simples. Semántica y sintaxis del lenguaje de programación.
  - Tema 2
    - Programación Orientada a Objetos: Clases y Objetos. Encapsulamiento. Sobrecarga de métodos. Clase abstracta, método abstracto. Sobreescritura. Polimorfismo. *Interfaces* e implementaciones. Excepciones.
  - Tema 3
    - Acceso a bases de datos: JDBC. Ejecutar consultas (*queries*), modificaciones (*updates*). Encapsulamiento de objetos de negocio en Objetos de Acceso a Datos: DAO. Patrones de diseño: *factory method*, *singleton*.
- Unidad II
  - Tema 1
    - Análisis y diseño de una aplicación Java: backend y frontend. Capa cliente (o capa de presentación), Capa de Aplicación. *Sesión Facade*, Objetos DAO, Base de datos.

- Tema 2
  - Desarrollo Web: Servlets, HTTP, *request*, *response*. Parámetros y atributos en el *request*. Patrón de diseño: *Model View Controller* (MVC). *Web Services*: RESTful. Spring Boot. *Object Relational Mapping*: JPA.
  
- Tema 3
  - Diseño y desarrollo de una aplicación Java/JEE con *frontend* Web y *backend* implementado sobre Spring Boot, exponiendo la funcionalidad del *Facade* mediante servicios REST, con acceso a bases de datos vía JPA.

