



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Formación de las competencias del pensamiento crítico y la
autodirección en ambientes que utilizan Aprendizaje Basado en Problemas en
programas de salud**

Tesis que para obtener el grado de:

Doctor en Innovación Educativa

presenta:

Silvia Lizett Olivares Olivares

Asesor:

Yolanda Heredia Escorza

Monterrey, Nuevo León, México

Mayo, 2011

Agradecimientos

A mi esposo, Ramiro Montero, por su amor y apoyo incondicional para seguir superándome en mi trayectoria profesional.

A mis hijas, Lizeth y Alexia, quienes prestaron tiempo de su mamá para esta investigación y aprendieron con el ejemplo los valores de la dedicación y la responsabilidad.

Agradezco profundamente al Dr. Martín Hernández Torre por su confianza para considerarme como miembro de su equipo y por otorgarle valor a cada una de las aportaciones de esta investigación.

A la universidad bajo estudio, por aportar los recursos económicos para financiar los instrumentos de evaluación.

Al Dr. Humberto Cantú Delgado por haberme impulsado a estudiar el doctorado y a no decaer en momentos difíciles.

A la Dra. Yolanda Cázares, que en paz descanse, por su entusiasmo para asesorarme y por haber aportado el Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido CIPA.

A la Dra. Yolanda Heredia, por acompañarme a mitad del camino a continuar con la tesis y ayudarme a reflexionar sobre lo que debía plasmar en cada parte del documento.

A mis lectores, Dr. Armando Lozano y Dra. Marcela Gómez por su valiosa retroalimentación

Contenido

Agradecimientos	2
Contenido.....	3
Índice de tablas.....	6
Índice de figuras.....	8
Resumen	9
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	10
Antecedentes	10
Antecedentes del estudio	14
Definición del problema	16
Preguntas de investigación	18
Objetivo	19
Justificación	19
Limitaciones del estudio.....	24
Capítulo 2: Marco teórico.....	26
Definición de competencias.....	26
Aprendizaje Basado en Problemas	29
Evaluación de competencias.....	30
Definición de pensamiento crítico.....	34
Formación del pensamiento crítico	41
Evaluación del pensamiento crítico.....	42

Definición de autodirección.....	45
Formación de la autodirección.....	47
Evaluación de la autodirección	48
Relación del pensamiento crítico y el ABP	52
Autodirección y el ABP.....	57
Pensamiento crítico y autodirección.....	69
Capítulo 3: Metodología	75
Diseño de la investigación.....	75
Contexto sociodemográfico	76
Participantes.....	77
Variables.....	78
Planteamiento de hipótesis	79
Instrumentos	81
Procedimiento de investigación	85
Estrategia de análisis de los datos	86
Prueba piloto	88
Capítulo 4: Análisis de resultados	90
Análisis descriptivo de los resultados de pensamiento crítico	90
Análisis inferencial de la competencia de pensamiento crítico.....	101
Análisis descriptivo de los resultados de autodirección	108
Resultados de las entrevistas de salud.....	118

Resultados de las entrevistas de biotecnología y alimentos.....	121
Análisis inferencial de la competencia de autodirección.....	122
Análisis de la correlación entre pensamiento crítico y autodirección	127
Capítulo 5: Conclusiones	129
Principales hallazgos	129
Recomendaciones y limitaciones	133
Investigaciones futuras	134
Aprendizajes personales	134
Referencias.....	136
Anexo 1: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a estudiantes de Medicina.....	153
Anexo 2: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesor de Medicina.....	161
Anexo 3: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesora de Salud.....	168
Anexo 4: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesor de Biotecnología y Alimentos .	179
Anexo 5: Cuestionario e Indagación de Perfil Autodirigido CIPA	185
Curriculum Vitae.....	188

Índice de tablas

Tabla 1: Comparativo de las competencias médicas definidas por diversos grupos	32
Tabla 2: Habilidades cognitivas desarrolladas con el pensamiento crítico.....	37
Tabla 3: Clasificación de atributos del pensador crítico de acuerdo con los elementos teóricos	40
Tabla 4: Estudios que miden el pensamiento crítico en ambientes de ABP	53
Tabla 5: Matriz de conclusiones sobre el cambio de pensamiento crítico al utilizar ABP	56
Tabla 6: Estudios que miden la autodirección en ambientes de ABP	58
Tabla 7: Matriz de conclusiones sobre el cambio de la autodirección al utilizar ABP.....	66
Tabla 8: Estudios que miden la autodirección y el pensamiento crítico.....	70
Tabla 9: Matriz de conclusiones sobre la relación entre pensamiento crítico y autodirección	74
Tabla 10: Estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión de las carreras de salud	77
Tabla 11: Estudiantes con los criterios de inclusión de biotecnología y alimentos.....	77
Tabla 12: Categorías para estratificar los resultados de los estudiantes en CIPA y CCTST	87
Tabla 13: Resultados del promedio de CCTST-2000 de las carreras de salud	91
Tabla 14: Frecuencias por categorización según Percentil PC de las carreras de salud	91
Tabla 15: Porcentajes por categorización según Percentil PC de las carreras de salud.....	91
Tabla 16: Resultados del promedio de cada sub-escala de CCTST-2000 de las carreras de salud	93
Tabla 17: Resultados del CCTST-2000 de las carreras de biotecnología y alimentos	96
Tabla 18: Frecuencias según Percentil PC de las carreras de biotecnología y alimentos	96
Tabla 19: Frecuencias según Percentil PC de las carreras de biotecnología y alimentos	96
Tabla 20: Promedio de cada sub-escala de CCTST-2000 para biotecnología y alimentos.....	98
Tabla 21: Resultados del promedio de CCTST-2000 por tipo de programas	100
Tabla 22: Resultados consolidados de las diferencias por sub-escala del CCTST-2000.....	100
Tabla 23: Resultados consolidados del la estadística inferencial para pensamiento crítico	106
Tabla 24: Resultados del promedio de autodirección de las carreras de salud	109

Tabla 25: Frecuencias por categorización de autodirección para las carreras de salud.....	109
Tabla 26: Porcentajes por categorización de autodirección de las carreras de salud.....	110
Tabla 27: Promedio de cada componente de autodirección de las carreras de salud	111
Tabla 28: Promedio de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos	115
Tabla 29: Frecuencias de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos.....	115
Tabla 30: Porcentajes de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos	115
Tabla 31: Promedio de cada componente de autodirección de biotecnología y alimentos.....	116
Tabla 32: Resultados del promedio de autodirección de todas las carreras.....	117
Tabla 33: Resultados consolidados de las diferencias por componente de CIPA.....	118
Tabla 34: Resultados consolidados del la estadística inferencial de autodirección.....	127

Índice de figuras

Figura 1: Relación del pensamiento crítico con la solución de problemas.....	22
Figura 2: Modelos de interrelación entre pensamiento crítico y autodirección con ABP.....	23
Figura 3: Número de competencias desarrolladas con el uso de diversas estrategias didácticas según Villa y Poblete (2007).....	28
Figura 4: Modelo de autodirección de (Pilling-Cormick, 1997).....	50
Figura 5: Modelo de Orientación Personal de Responsabilidad (Brockett y Hiemstra, 1993).....	51
Figura 6: Histograma de los resultados de Total PC.....	102
Figura 7: Histograma de los resultados de los percentiles reportados por el CCTST.....	103
Figura 8: Histograma de los resultados del Puntaje Total CIPA.....	122
Figura 9: Histograma del logaritmo del Puntaje Total CIPA.....	123
Figura 10: Correlación entre Puntaje Total PC y logaritmo de Puntaje Total CIPA.....	128

Resumen

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica que por definición promueve aspectos tales como pensamiento crítico y la autodirección en el aprendizaje al trabajar grupos pequeños para la solución de problemas en forma independiente. Después de analizar estudios previos que medían cada una de estas competencias en ambientes con ABP en forma cuantitativa, se encontró que: había poca evidencia de cambio en pensamiento crítico y diversos beneficios en términos de autodirección. En el presente estudio se miden los niveles de pensamiento crítico con Test California de Destrezas en Pensamiento Crítico (CCTST-2000) y el Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido para observar si existían mejores niveles en cada una de estas competencias en los alumnos próximos a graduarse que utilizaron ABP en comparación con alumnos con educación tradicional y con los alumnos de primer ingreso. Los resultados indican que el pensamiento crítico es superior en los estudiantes que sí utilizaron ABP, incluyendo beneficios en un balance entre pensamiento deductivo e inductivo. En contraste, no se encontró cambio significativo en la competencia de autodirección.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

Antecedentes

Algunos académicos pertenecientes a diversos niveles educativos se cuestionan con frecuencia ¿cuál es el mejor método para formar a nuestros estudiantes? ¿Qué competencias son las adecuadas? ¿Cómo garantizar su dominio?, entre otras, lo cual genera oportunidades para la investigación educativa hacia la búsqueda de nuevos o mejores modelos de aprendizaje. En educación superior, el abanico de posibles respuestas es tan amplio, como el propio fenómeno educativo y al mismo tiempo tan estrecho como la individualidad de cada una de las personas.

En la actualidad, el contexto postmoderno educativo se define por una serie de características que de acuerdo a Hargreaves (2005) se pueden clasificar en siete dimensiones: a) las economías flexibles que aceleran las necesidades del mercado cambiante; b) la paradoja de la globalización que reduce el espacio geográfico y por lo tanto incrementa pluralidad de intenciones educativas; c) el final de las certezas en el conocimiento, que implica discriminar entre las múltiples realidades y seleccionar la verdad sobre la que se va a educar; d) el mosaico móvil que desplaza los espacios de interacción de los individuos y por lo tanto los requerimientos educativos; e) el yo ilimitado que aumenta la creatividad y potencial del estudiante; f) la simulación segura que incorpora nuevos medios visuales para el aprendizaje; y g) la comprensión del tiempo y del espacio que permite la generación y transferencia de conocimiento a velocidades nunca antes imaginadas.

La combinación de estas dimensiones implica una serie de retos para el aprendizaje transformativo de los futuros profesionistas con alta creatividad y potencial interno, el cual implica una profunda reflexión interna, diálogo y la búsqueda del cambio social (Mezirow,

2000). El conocimiento se convierte en una acumulación exponencial de verdades inciertas en las que resulta complejo decidir los contenidos y/o métodos para enseñar sobre la ciencia y las tecnologías que todavía no existen (Olivares y Khan, 2010 septiembre). Es por esto que los estudiantes actuales y futuros necesitan ser formados con técnicas didácticas que desarrollen competencias que les permitan tomar decisiones adecuadas sobre qué aprender y qué aplicar a lo largo de su vida personal y profesional.

En este sentido, desde la década de los sesentas, la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Ontario, Canadá diseñó el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para acercar a los estudiantes a la realidad de su futura vida profesional a través de pequeños grupos que buscan la solución de situaciones problemáticas (Loyens, Magda, y Rikers, 2008). Una de las características más relevantes de esta técnica didáctica centrada en el alumno, es desarrollar su capacidad para identificar y satisfacer sus necesidades de información y conocimiento actualizado para evaluar adecuadamente los problemas que cada paciente pueda presentar (Barrows y Tamblyn, 1980). Aunque a través del tiempo se ha adaptado para otros contextos y se ha implantado de diversas formas, en general el proceso educativo requiere que cada estudiante dedique tiempo al autoestudio, que comparta y discuta con el grupo y evalúe críticamente sus resultados (Loyens et al.).

De acuerdo a las recomendaciones de Villa y Poblete (2007), el ABP es una de las técnicas didácticas que desarrolla más competencias genéricas en comparación con otras técnicas como casos o proyectos. Sin embargo, de acuerdo a Ladouceur et al. (2004) las competencias que son mayormente favorecidas de acuerdo a una síntesis de 115 indicadores de desempeño de la técnica didáctica son: pensamiento crítico, autodirección y el trabajo en equipo. Para motivos del presente estudio sólo se consideraron las dos primeras.

De acuerdo a diversos autores esta técnica didáctica impacta en forma simultánea al pensamiento crítico y la autodirección (Askill-Williams, Murray-Harvey y Lawson, 2007; Newman et al.,2003) y por lo tanto puede representar una estrategia para ayudar al desarrollo de estas competencias.

De acuerdo a Norris y Ennis (1989), el pensamiento crítico se refiere al proceso de discriminar cuál es la “verdad” que cada individuo juzga conveniente creer, lo cual es una etapa importante en la decisión de la solución de casos problemáticos (Streib, 1992). Según Streib, el pensamiento crítico ha sido considerado de diversas formas a través de la historia. Para el autor, este concepto fue inicialmente introducido en forma indirecta por John Dewey a principios del siglo XX a través del pensamiento reflexivo, que incluye conceptos de indagación, deducción, inducción y juicio. A partir de la década de los 40’s, diversos autores hicieron contribuciones significativas al concepto de pensamiento crítico, estableciendo las primeras definiciones y describiendo las habilidades del pensador crítico. Es así como Glaser (1942) lo consideró como “el esfuerzo para evaluar una creencia o forma de conocimiento a la luz de la evidencia que la soporta” (p. 5), e introdujo el primer examen estandarizado para medir el pensamiento crítico. En la época de los 60’s, Ennis (1962) consideró que el pensamiento crítico era la correcta evaluación de argumentos. Y para la década de los 90’s los expertos deciden consensar una sola propuesta y lo definen como “la formación de un juicio auto-regulado” (P.A. Facione, 1990) que incluye diversas habilidades cognitivas tales como: interpretación, análisis evaluación, inferencia, explicación y autoregulación útiles para atender la dimensión del final de las certezas del conocimiento de Hargreaves (2005).

El pensamiento crítico resulta ser altamente deseable en las profesiones del área de salud. De acuerdo con autores como N.C Facione y Facione (2008) el pensamiento clínico es el

resultado del uso adecuado del pensamiento crítico tanto en las habilidades cognitivas como en la disposición hacia el mismo. Los autores relacionan el pensamiento clínico con el crítico citando la definición original en el contexto clínico: “el pensamiento crítico es el proceso que usamos para establecer juicios sobre qué creer y qué hacer con los síntomas que presenta un paciente para establecer un diagnóstico y su tratamiento correspondiente” (p. 2). Esta relación entre pensamiento clínico y crítico ha sido favorecida para el desarrollo de la combinación de estas competencias en ambientes como de salud como enfermería y terapia ocupacional (Holmes y Scaffa, 2009; Monteiro, Mattos y Lunney, 2009).

Otra competencia que desarrolla el ABP es la autodirección, la cual es un requerimiento fundamental para que los estudiantes tengan elementos para seguir aprendiendo a lo largo de la vida a pesar de la generación de conocimientos (Brockert y Hiemstra, 1993; Guglielmino, 2008; Cázares, 2005). A diferencia del pensamiento crítico, este concepto es más reciente. De acuerdo a Hiemstra (2003) sus primeras aproximaciones están relacionadas en la década de los 70's con la introducción del concepto de andragogía, el cual formalizó las características de la educación para adultos (Knowles, Holton III, Swanson, Izquierdo y Molina, 2001).

Una década después, Long (1989) contribuyó a la investigación de la autodirección siguiendo la línea de investigación de educación para adultos e inició el Simposium Internacional para la Autodirección del Aprendizaje (Gugilelmino, 2003) el cual ha contribuido a compartir experiencias de diversos investigadores, incluyendo el uso de pruebas estandarizadas para cuantificar el nivel de autodirección en adultos. A partir de esa fecha, el aprendizaje autodirigido ha sido promovido por la “ISSDL” (*Internacional Society for Self-Directed Learning, 2010*) promoviendo la investigación para atender las dimensiones posmodernas del yo ilimitado y la comprensión del tiempo y el espacio de Hargreaves (2005).

Ambos conceptos de pensamiento crítico y autodirección a nivel conceptual convergen en diversos puntos. La definición de pensamiento crítico incluye dentro de sus habilidades cognitivas el término de autoregulación (P. A. Facione, 1990) y uno de los componentes de autodirección incluye el término “conciencia crítica” (Cázares, 2009), por lo que es posible que haya además una relación entre los niveles de ambas competencias. Esta posible asociación la encontraron Olivares y Cázares (2009, mayo) al relacionar cada uno de los componentes de la autodirección en ambientes de Aprendizaje Basado en Problemas, considerando que la línea que divide cada uno de los temas a nivel conceptual es difusa y por lo tanto se requiere generar un mayor análisis para establecerla.

Antecedentes del estudio

El presente estudio utiliza como contexto la unidad de Biotecnología y Salud de una universidad privada, la cual tiene alto interés en introducir modelos educativos innovadores. Esta área de conocimiento en su estructura incorpora a dos divisiones académicas: una con programas de salud y otra con programas de biotecnología y alimentos. Dentro de los programas de salud se encuentra la carrera de Médico Cirujano, la cual fue fundada desde hace 32 años utilizando estrategias de aprendizaje autodirigido y requisitos de admisión superiores al resto de la universidad.

La carrera de Médico Cirujano incorporó desde el 2001 el Aprendizaje Basado en Problemas en cursos de Ciencias Básicas y Médicas Básicas con resultados favorables. Treviño y Valdez (2006) encontraron que el 86% de los estudiantes de la clase de fisiología consideraron el Aprendizaje Basado en Problemas de gran utilidad para su aprendizaje, principalmente por las discusiones grupales y las lecturas independientes. A diferencia de otras instituciones de educación superior, en los programas de salud de la universidad bajo estudio el rol del tutor es

durante las sesiones de clase y a través de todo el semestre (Olivares y Calderón, 2009 mayo) en lugar de utilizar casos problemáticos para el aprendizaje de contenidos seleccionados. Así mismo, Elizondo (2004) menciona que la evaluación del ABP en los programas de salud se realiza desde varias perspectivas: por el profesor, como autoevaluación y evaluación de los compañeros, a través de una rúbrica con cinco dimensiones: aplicación del conocimiento, pensamiento crítico, autodirección, colaboración y profesionalismo. Para identificar su relevancia, tanto profesores como estudiantes de tercer año evaluaron estas cinco dimensiones. Sus resultados indicaron que la percepción del profesor y la del estudiante está altamente correlacionada en tres de las cinco rúbricas: conocimientos y su aplicación, pensamiento crítico y autodirección (Hambleton, Elizondo y Cantú, 2003).

En los últimos 10 años los programas de salud en la universidad bajo estudio ha crecido de 167 estudiantes a 921 en pregrado y de 53 a 304 estudiantes en posgrado. En los últimos siete años, surgieron cuatro nuevos programas, los cuales comparten con Médico Cirujano un tronco común de materias tanto en ciencia básica como en algunos ejes curriculares. Por este motivo, se formó una unidad académica dedicada a integrar a este conjunto de programas.

Desde el 2008, los programas de salud se integran con los programas de biotecnología y alimentos y se constituye la universidad bajo estudio, con la intención de lograr una sinergia entre los procesos moleculares de la biotecnología con su aplicación en los diferentes ámbitos de la salud. Los programas de biotecnología y alimentos son cinco a nivel de licenciatura y dos en posgrado, sin embargo, sólo se seleccionaron dos para fines de este estudio.

A partir de esta integración, se ha buscado que el éxito logrado en la implantación del Aprendizaje Basado en Problemas en los programas de salud se transfiera a los programas de

biotecnología y alimentos, sin embargo, la falta de evidencia cuantitativa para determinar la utilidad de la técnica han provocado resistencia a incorporarla.

Definición del problema

A pesar de los beneficios previamente mencionados sobre el uso del ABP en el desarrollo de competencias como pensamiento crítico y autodirección, sus mismos creadores Barrows y Tamblyn (1980) reconocen que existen diversas desventajas en su implantación, tales como la necesidad de inversión en recursos de aprendizaje y el diseño de mecanismos de evaluación altamente individualizados. En forma adicional, el formato de grupos pequeños requiere infraestructura adecuada y la contratación de un mayor número de profesores que además de contar con las credenciales necesarias para impartir disciplinas en forma integrada, requieren la capacitación y convicción necesaria para participar en un modelo centrado en el alumno.

Al respecto, Barrows y Tamblyn (1980) afirman que el ABP genera un sensación de incertidumbre tanto en profesores como en estudiantes sobre los conocimientos que se están adquiriendo, pues ambos perciben que hay riesgo a una reducción de contenidos en las diferentes disciplinas o la pérdida de tiempo en la búsqueda de conocimientos y soluciones incorrectas. Los autores agregan que el nivel de madurez tanto de los estudiantes como de los profesores es otra crítica al ABP, pues los profesores sienten que pierden autoridad y control en sus alumnos y es posible que existan estudiantes sin la responsabilidad suficiente para tomar decisiones en su aprendizaje.

En forma adicional, el ABP ha generado una serie de críticas sobre su capacidad para desarrollar un mayor rendimiento académico en comparación con la educación tradicional, al menos demostrado a través de exámenes escritos. Por ejemplo, Beers (2005) no encontró diferencia significativa en los resultados de exámenes entre los alumnos de enfermería que

utilizan técnica didáctica de ABP con los que llevan clases tradicionales basadas en exposición en clase. En forma similar, Verhoeven et al. (1998) encontraron que los alumnos de medicina sin ABP tenían mejores resultados en las materias de ciencias básicas que los que sí tenían ABP. En otro estudio, donde se evaluaron los conocimientos de un curso básico de química medicinal, los alumnos con ABP tuvieron resultados significativamente menores que los que fueron formados con una técnica tradicional (Webster y Riggs, 2006). Aunque se podría continuar listando este tipo de estudios, Gijbels, Dochy, Van den Bosshe y Segers (2005) identificaron un total de 40 investigaciones en los que se comparaban los resultados de alumnos preparados con ABP con los de alumnos formados con enseñanza convencional. Sus conclusiones arrojaron que no hay diferencia significativa en el nivel de conocimientos al utilizar la técnica didáctica, e inclusive podría haber algo de perjuicio en comparación con los métodos tradicionales, sin embargo, sí hay beneficios en el desarrollo de habilidades para la interrelación entre conceptos y en el nivel de aplicación de los mismos, es decir, en otras competencias genéricas no asociadas con la comprensión en una disciplina particular.

Transferir la experiencia del uso del ABP hacia otras profesiones resulta un reto educativo y un logro deseable para instituciones como la universidad bajo estudio. En esta escuela en el año 2005 se diseñó un currículum que incluye el desarrollo personal como una de las diez competencias de egreso del Médico Cirujano, la cual se describe mediante el auto aprendizaje, la autoconciencia, la auto-regulación y la motivación (Elizondo, Cid, Pérez, Alarcón, Pérez, y Stern, 2007). Al mismo tiempo, el pensamiento crítico también forma parte del perfil deseable del médico de la universidad bajo estudio y del médico general mexicano que diseñó la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina A.C. (Abreu et. al, 2008) pues se considera como una competencia indispensable para poder establecer juicios clínicos en la última

etapa de su formación. En los últimos seis años se empezaron a incorporar otras carreras de salud como Ingeniero Biomédico y Licenciado en Nutrición a este modelo educativo.

A pesar de otras profesiones como la ingeniería o los negocios no requieren establecer este tipo de juicios clínicos, también resulta deseable la formación del pensamiento crítico y la autodirección para afrontar las dimensiones del posmodernismo tales como: el final de las certezas del conocimiento, el yo ilimitado y la comprensión del tiempo y del espacio. Sin embargo, existen diferentes razones por las cuales la educación en ingeniería prefiere los métodos cuantitativos: a) debido a la definición simple del problema de investigación, b) las preferencias de los investigadores que han sido formados en corrientes positivistas y c) a que consideran de mayor validez de los resultados (Borrego, Douglas y Amelink, 2009). En este sentido, la evidencia previamente presentada no es argumento suficiente del desarrollo de competencias como el pensamiento crítico o la autodirección en forma diferente a la educación tradicional.

Preguntas de investigación

1. ¿Existe una diferencia significativa entre los resultados de los alumnos de primer ingreso y los próximos a graduarse en cada una de las carreras de salud que utilizan ABP en los niveles de pensamiento crítico y autodirección?
2. ¿Es mayor el desarrollo en los niveles de pensamiento crítico y autodirección en los programas de salud que incluyen el ABP en comparación con los programas de biotecnología y alimentos que no lo utilizan?
3. ¿Existe correlación positiva entre los niveles de pensamiento crítico y autodirección en ambientes con ABP, como en las carreras de salud de la universidad bajo estudio?

Objetivo

General

Determinar si se desarrollan las competencias de pensamiento crítico y autodirección en los estudiantes de los programas de salud, quienes utilizan del Aprendizaje Basado en Problemas, así como la relación que existe entre ambas competencias.

Específicos

1. Identificar si existe una diferencia significativa entre los niveles de pensamiento crítico y autodirección considerando las generaciones de primer ingreso, noveno semestre y la de alumnos próximos a graduarse en los programas de salud, los cuales utilizan el Aprendizaje Basado en Problemas como parte de su formación.
2. Identificar si existe una diferencia significativa entre los niveles de pensamiento crítico y autodirección considerando las generaciones de primer ingreso y la de alumnos próximos a graduarse de las carreras de biotecnología y alimentos, que no utilizan Aprendizaje Basado en Problemas.
3. Correlacionar los niveles de pensamiento crítico y autodirección en los estudiantes próximos a graduarse de los programas de salud que utilizaron el Aprendizaje Basado en Problemas durante su formación.

Justificación

El Aprendizaje Basado en Problemas es una técnica didáctica que ha sido de alto interés para la investigación educativa. Tan sólo en la base de datos *Proquest Education Journals* aparecen más de 17,000 entradas en una búsqueda básica con el nombre la técnica. Sin embargo, cuando se acota a la formación de competencias tales como pensamiento crítico y autodirección en forma cuantitativa, las investigaciones se reducen a 13 artículos donde se mide el pensamiento

crítico y 15 artículos que miden en forma total o parcial alguno de los componentes de la autodirección en ambientes de Aprendizaje Basado en Problemas (Olivares y Cázares, 2009 mayo; Olivares y Cázares, 2010 mayo). Todos los casos presentados se refieren a contextos fuera de México.

El uso potencial del ABP ha traspasado fronteras y disciplinas, pero a pesar de esto, sigue siendo debatible la introducción de la técnica en disciplinas diferentes a la de salud donde se ha permeado con facilidad debido a su origen (Gijbels et al., 2005). Tan sólo en la universidad donde se está desarrollando el presente estudio, existe la posibilidad de ampliar el uso del ABP si se demuestra su utilidad para el desarrollo del pensamiento crítico en los programas internacionales, *honors* y en la escuela de negocios. En México, además existen otras universidades que también están interesados en la formación de pensadores críticos (Lastra, 2010).

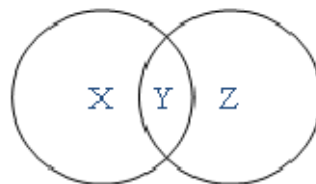
En un estudio previo, Olivares y Calderón (2009 mayo) encontraron que es posible encontrar beneficios del ABP tanto en salud como en ingeniería, al comparar los resultados en ambos contextos. Otros estudios, también han aplicado el ABP en contextos de ingeniería con buenos resultados. Este es el caso que analizaron Mitchell y Smith (2008) quienes lo consideraron como una técnica valiosa para el aprendizaje de ingeniería eléctrica. Específicamente en el área de la biotecnología, Markowitz, Dupré, Holt, Chen y Wischnowski (2008) describen la generación de un proyecto de alianza entre la facultad de medicina y la de ciencias biológicas para diseñar un currículum integrado con cursos con ABP. Los autores comentan en sus conclusiones que enseñar genética con ABP permite a los estudiantes aterrizar los conceptos de genética a la vida real.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una técnica didáctica que ha sido ampliamente utilizada, sin embargo, las publicaciones que abordan los resultados en el desarrollo de competencias genéricas se limitan a aportar conocimiento a nivel teórico o con investigación cualitativa. Por ejemplo, Askill-Williams et al.(2007) evaluaron el beneficio del uso del ABP mediante el análisis de texto. Los autores encontraron que todos los estudiantes utilizaron al menos una palabra que indicaba que habían cambiado sus modelos mentales en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje. En Singapore, en la escuela República Politécnica los comentarios de los estudiantes de dos generaciones (2003 y 2004) indicaron que reaccionaron en forma positiva al ambiente interactivo de aprendizaje, agradeciendo la oportunidad de tener voz, opiniones y debate en el salón de clase (Le Vasan, Venkatachary y Freebod, 2006). En forma similar, Canavan (2008) resume los resultados de tres años de implementación de ABP en tres universidades de UK a través de entrevistas semi estructuradas y grupos donde los estudiantes manifestaron que consideran que el ABP impacta positivamente en competencias tales como solución de problemas, administración del tiempo, trabajo en grupo, negociación y habilidades de comunicación. Los autores Vardi y Cicarelli (2008) también utilizaron un grupo de enfoque con alumnos de ABP y encontraron que los estudiantes le dedican más tiempo a leer en comparación con clases tradicionales, por lo que se sienten más preparados para la clase y la evaluación. En forma similar, a través de observación en aula en un programa de ingeniería se identificó que los estudiantes desarrollaban principalmente la comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, solución de problemas, investigación y liderazgo (De Camargo Ribeiro, 2008) Así mismo las actitudes más desarrolladas de acuerdo a los estudiantes en orden de importancia fueron: respeto a otros, iniciativa por trabajo independiente, cooperación y compromiso, liderazgo y pensamiento crítico. Debido a la abundante evidencia cualitativa, el enfoque de la presente

investigación es de tipo cuantitativa, para alinearla al lenguaje ingenieril (Borrego et al., 2009) y promover su uso en ámbitos de esta naturaleza, aportando a la teoría educativa posibles argumentos del valor de la técnica.

Una aportación adicional del presente estudio es la definición del modelo que relacione el pensamiento crítico con la autodirección en forma simultánea en ambientes de Aprendizaje Basado en Problemas, lo cual no ha sido abordado en estudios previos. Los 9 estudios que se agregan en el marco teórico pretenden identificar si ambos conceptos están relacionados, independientemente del contexto educativo.

Al respecto, Streib (1992) hace una comparación histórica entre la relación del concepto de pensamiento crítico con la solución de problemas desde una perspectiva filosófica. Después de revisar la definición de 12 autores que generaron aportaciones significativas al tema entre 1910 y 1992 entre los que destacan John Dewey, Edward Glaser, Robert Ennis, Paul Richard y John McPeck; concluye que hay una relación de intersección entre el pensamiento crítico y la solución de problemas como se muestra en la Figura 1.



X= Solución de Problemas
Y=Intersección
Z= Pensamiento Crítico

Figura 1. Relación del pensamiento crítico con la solución de problemas

En su investigación, Streib (1992) descartó que X fuera subconjunto de Y o viceversa, o que ambos conceptos fueran intercambiables. Esta conclusión indica que se requiere profundizar

en la investigación para identificar qué aspectos del pensamiento crítico se benefician al utilizar modelos de solución de problemas, como el ABP.

En cuanto a la autodirección, el estudio de Findley (2009) mostró alta correlación entre la autodirección con el rendimiento académico en estudiantes del tercer año de medicina que utilizaron el Aprendizaje Basado en Problemas. Las herramientas utilizadas fueron el *Self-Directed Learning Readiness Survey/Learner Preference Assessment (SDLRS/LPA)* y el examen *National Board of Medical Examiners*, el cual es un examen de conocimientos. De acuerdo a su estudio, los estudiantes de medicina están mejor preparados que el promedio de los adultos para seguir con el aprendizaje a lo largo de la vida.

Dado que en forma individual se favorecen el pensamiento crítico y la autodirección en ambientes con ABP, se podrían encontrar diferentes relaciones entre estas competencias como se representan en la Figura 2.

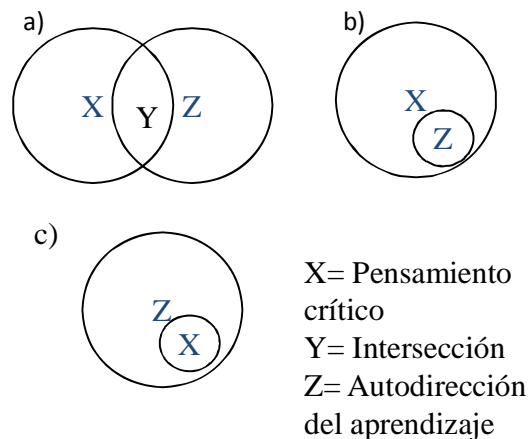


Figura 2. Modelos de interrelación entre pensamiento crítico y autodirección con ABP

En síntesis, se puede decir que el estudio es útil en primer lugar a la universidad bajo estudio, así como cada una de sus entidades; para la universidad privada en la que se circunscribe

dicha escuela y para otras universidades en México que tengan intención de promover el pensamiento crítico y/o la autodirección a través del Aprendizaje Basado en Problemas.

A nivel conceptual, la propuesta puede establecer las bases para determinar si los procesos tradicionales para formar ingenieros o licenciados en las áreas de biotecnología o alimentos ya desarrollan las competencias de pensamiento crítico y/o autodirección, o si se requiere incorporar la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas. Adicionalmente, el estudio permitirá definir una propuesta inicial de modelo conceptual que relacione los elementos de las competencias de pensamiento crítico y autodirección, en ambientes de enseñanza centrados en el alumno, como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas.

Limitaciones del estudio

El estudio está dirigido a la población de estudiantes que cursaban en periodo académico Agosto-Diciembre del 2009, el primer semestre y el noveno semestre de las carreras de Médico Cirujano, Licenciado en Nutrición e Ingeniero Biomédico por parte de las carreras de Ciencias de la Salud; y a los alumnos de las carreras de Ingeniero en Biotecnología, Ingeniero en Alimentos y Licenciado en Agronegocios por parte de los programas relacionados con Biotecnología y Alimentos. En forma adicional se consideró los alumnos de onceavo semestre de Médico Cirujano en el mismo corte generacional. Se descartaron las carreras de Licenciado en Enfermería, Médico Odontólogo, Licenciado en Salud e Ingeniero en Agrobiotecnología por no tener alumnos próximos a graduarse y se descartó Licenciado en Química por tener sólo 4 candidatos a graduación.

De acuerdo a Vogt (2007) cuando el tamaño de la población es pequeña, es deseable hacer un censo, lo cual corresponde al caso de este estudio, sin embargo, se aclara que los alumnos

considerados pertenecen a la escuela de medicina de una universidad privada, por lo que podría ser riesgoso inferir resultados similares en un contexto de una universidad pública.

El tipo de estudio es no experimental y *ex post facto*, lo cual de acuerdo a Vogt (2007) es lo más común cuando se trata de contextos educativos. En estos casos se simula un grupo de “experimental”, que fue formado con ABP y un grupo de “control” que no ha utilizado la técnica didáctica. Este tipo de investigaciones está limitada por suponer que el proceso formativo del grupo experimental ha sido adecuado y ha cumplido con los objetivos del mismo; y en forma similar, el grupo de “control” ha carecido de un proceso de formación centrado en el alumno.

El estudio es transeccional, es decir, la comparación de los niveles de pensamiento crítico y autodirección son entre dos poblaciones diferentes y por inferencia estadística se determinará si este comportamiento de las variables podría ser representativo de otros cohortes generacionales. De acuerdo a Vogt (2007) este tipo de estudios puede ser controvertido para definir el límite del nivel de significancia.

El investigador reconoce que en educación, existen otras variables que modifican las competencias como el pensamiento crítico y/o de autodirección además de una formación centrada en el alumno como el Aprendizaje Basado en Problemas. De acuerdo a Heredia (2001) el tipo de escuela y los materiales escolares, sólo contribuyen del 10 al 11% en aspectos en el desempeño escolar, y por lo tanto es posible que existan otros factores no asociados a la institución educativa que pueden favorecer o limitar el desarrollo de las competencias bajo estudio.

Capítulo 2: Marco teórico

Definición de competencias

La palabra *competencia* puede entenderse desde dos perspectivas: la académica y la laboral. Ambas tienen un significado similar, pero sirven a necesidades diferentes. Los autores Villa y Poblete (2007) establecen una propuesta detallada de competencias para el ámbito académico mientras que Alles (2005) presenta un diccionario de las mismas para ser utilizadas en el contexto laboral.

En el ámbito de formación universitaria, Villa y Poblete (2007) definen *competencia* como una serie de elementos importantes para el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, “las competencias incluyen los factores de superación individual y grupal que permiten el desarrollo de los recursos personales para integrarlos en las posibilidades del desarrollo del entorno y obtener así el mayor beneficio” (p. 23). Para estos autores, la formación debe incluir una serie de competencias que clasifican en: instrumentales, interpersonales y sistémicas. Las instrumentales se refieren a aquéllas que tienen una función relacionada con la profesión específica que el estudiante está desarrollando y, suponen una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan su desarrollo. Las competencias interpersonales suponen habilidades personales y para la relación con otros. Se refieren a las habilidades de comunicación para transmitir los sentimientos y emociones con empatía para entender los sentimientos de los demás: “estas destrezas implican capacidades de objetivación, identificación e información de sentimientos y emociones propias y ajenas los cuales favorecen procesos de cooperación e interacción social” (p. 24). La última clasificación es la de competencias sistémicas, las cuales consideran destrezas y habilidades relacionadas con la totalidad de un sistema: “requieren la

combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver cómo se relacionan y conjugan las partes de un todo” (p. 24).

Desde esta perspectiva académica es relevante desarrollar competencias en cada uno de los tres ámbitos para preparar al alumno hacia un futuro hasta ese momento desconocido. Los profesores deben procurar que sus alumnos sean competentes, es decir, que sean capaces de lograr un buen desempeño en contextos diversos para cada uno de los puestos a cubrir durante su futura actividad profesional. Estas competencias incluyen conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y actitudes (Villa y Poblete, 2007).

Esta orientación coincide con la propuesta de la *Organisation for Economic Co-operation and Development* “OECD” (2005) que establece que las competencias clave se diagraman en tres ejes cuyos resultados pueden ser mapeados en varios contextos: actuar autónomamente, utilizar herramientas interactivamente y funcionar en grupos heterogéneos. Para el uso de herramientas se incluye: uso del lenguaje, el conocimiento y la tecnología; la competencia de funcionar en grupos heterogéneos se refiere a llevar relaciones armoniosas con otros, trabajo en equipo y manejo de conflictos; y por último, actuar autónomamente implica actuar dentro de un contexto amplio, desarrollar planes y proyectos de vida, y defender los derechos, intereses, límites y necesidades.

Para Villa y Poblete (2007) el plan curricular debe considerar las competencias genéricas y específicas de la profesión. De acuerdo con los autores, los cuatro elementos fundamentales del proceso enseñanza-aprendizaje para el logro de las mismas son: a) estrategia y metodología de enseñanza aprendizaje, b) modalidades, c) seguimiento y d) evaluación. Para cada una de las competencias los autores proponen estrategias de enseñanza aprendizaje para introducirlas adecuadamente en el currículum. Las técnicas de enseñanza aprendizaje que más recomiendan

para desarrollarlas son: solución de problemas, análisis de casos y desarrollo de proyectos. Otras estrategias están dirigidas a la reflexión, el trabajo colaborativo, la simulación, el discurso y la redacción de trabajos escritos. Por último, también consideran el uso de la evaluación para reforzar el aprendizaje incluyendo la autoevaluación y evaluación por pares.

Al revisar una matriz entre desarrollo de competencias y técnicas didácticas, de acuerdo con las sugerencias de Villa y Poblete (2007) una de estrategias didácticas que desarrolla un mayor número de competencias es el Aprendizaje Basado en Problemas, seguido por el método de casos y proyectos (Figura 3).

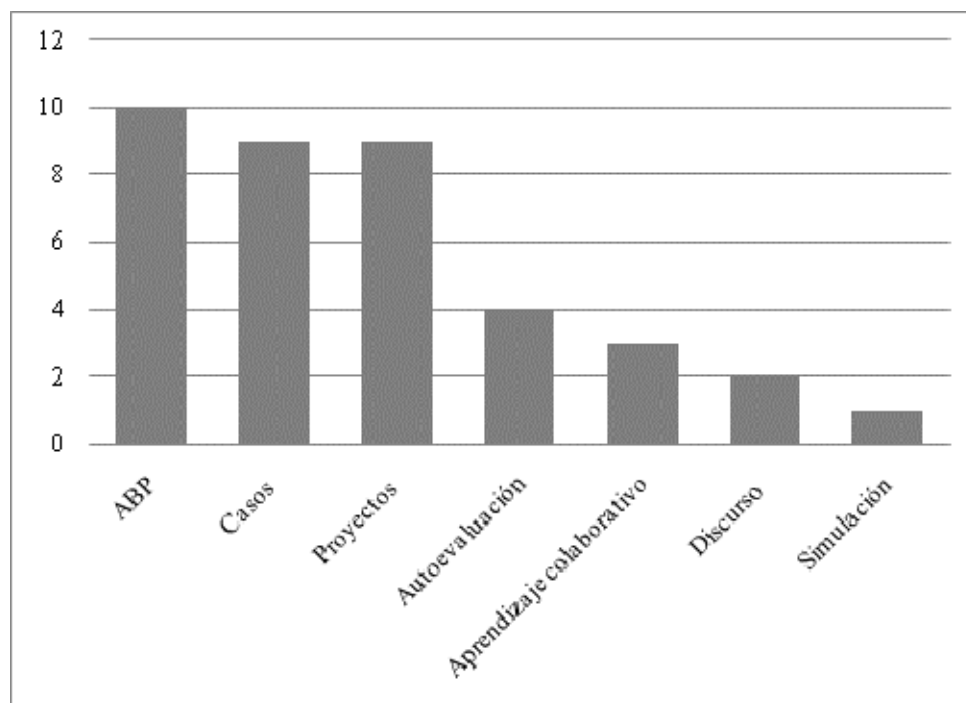


Figura 3. Número de competencias desarrolladas con el uso de diversas estrategias didácticas según Villa y Poblete (2007).

Aprendizaje Basado en Problemas

De acuerdo con Barell (1999) el Aprendizaje Basado en Problemas puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida. La característica más relevante de la técnica didáctica es que está centrada en el estudiante, estimulando el aprendizaje a través de problemas retadores que se resuelven por grupos pequeños con el apoyo de un profesor facilitador (Morales y Landa, 2004; Woods, 1994).

Otra característica de la técnica ABP es que sucede a través de un método, es decir, sigue una estructura de etapas concretas. Aunque diferentes autores pueden proponer una secuencia más o menos extensa, en general coinciden en que se va adquiriendo el aprendizaje a medida que el estudiante va avanzando en cada etapa (Arriola et al., 2007; Barell, 1999; Morales y Landa, 2004; Schmidt, 1983; Villa y Poblete, 2007).

1. Una primera etapa consiste en leer el problema e identificar lo que ya sabe del mismo, activando el conocimiento previo y demostrando su capacidad de aplicarlo en diferentes contextos.
2. La segunda etapa implica obtener y procesar información que hipotéticamente está asociada al problema, es decir, construir una nueva red semántica para reestructurar este conocimiento.
3. En la tercera, se requiere discriminar opciones en forma grupal y contar con los criterios propios para definir una solución.
4. Y por último, en la cuarta se presentan soluciones estableciendo un nuevo nivel de conocimiento que será el punto de partida para una futura situación problemática.

Evaluación de competencias

La calidad de la educación se refleja a través de los resultados, mismos que pueden variar dependiendo del método de medición. Para reducir esta subjetividad, la tendencia generalizada es buscar la acreditación de los programas educativos a través de organizaciones externas que determinan el cumplimiento de ciertos estándares. Una de estas acreditadoras es *Southern Association of Colleges and Schools SACS* (2008) y *Accreditation Board for Engineering and Technology ABET* (2007) las cuales coinciden en solicitar “*outcomes*” para demostrar el desarrollo de las competencias establecidas en el perfil de egreso del programa. A partir de la solicitud de estos requisitos y con propósitos de mejora continua, diversas instituciones han buscado identificar mecanismos para desarrollarlas y medirlas.

Este proceso es útil para identificar el cambio del estudiante o del profesionista y por lo tanto identificar la efectividad de los procesos educativos o de desarrollo, sin embargo, los procesos cualitativos requieren un esfuerzo personalizado que tiende a requerir una cantidad importante de recursos, además de alta capacitación al evaluador. Así mismo la dificultad para medir en forma estándar y objetiva a los estudiantes hace que se busquen otras estrategias de evaluación más cuantitativas como las pruebas de personalidad o los exámenes de conocimientos.

Las pruebas psicométricas han sido ampliamente utilizadas para medir aspectos de inteligencia, comportamiento o personalidad. Aunque las pruebas psicométricas o psicológicas tienen su origen en la selección de personal, recientemente se ha diversificado su utilización para demostrar el desarrollo de competencias. Los *test* de evaluación psicológica se empezaron a aplicar en forma masiva para reclutar soldados durante la primera guerra mundial (Scroggins, Thomas, y Morris, 2008). A partir de esta expansión, se utilizaron en otros ámbitos

organizacionales y a la fecha existe una amplia diversidad de pruebas de acuerdo con la función que desempeñan. De esta forma existen evaluaciones de inteligencia, rendimiento, clínicas, organizacionales, vocacionales y de personalidad, entre otras (Gregory, 2004). Una clasificación más simple es diferenciar entre las pruebas de inteligencia o cognitivas y las de personalidad y/o intereses (Aiken, 2000).

Algunos *test* comunes que miden rasgos de personalidad aplicables a cualquier adulto son los siguientes: cuestionario 16 *Personal Factors* o 16 PF, *Mayer Briggs type indicator* o MBTI, y el cuestionario de Rotter sobre el locus de control. Sin embargo, en forma general se puede decir que es posible diseñar pruebas psicométricas para medir competencias de comportamiento (Cázares y Olivares, 2009 enero). Es así como existen pruebas estandarizadas diseñadas para determinar la disposición al pensamiento crítico y o a la autodirección.

En ambientes de enseñanza para la salud el enfoque por competencias también ha sido un requerimiento de definición y evaluación. Por ejemplo, diversas asociaciones y grupos colegiados han definido las competencias deseables del Médico Cirujano, como lo son la “ACGME” (*Accreditation Council for Graduate Medical Education*) la cual es responsable de acreditar las residencias médicas en Estados Unidos; la “AMFEM”, Asociación Mexicana de Facultades de Escuelas de Medicina (AMFEM , 2008), la cual es una organización que impulsa el desarrollo permanente de la Educación Médica para beneficio de la sociedad en México y; el “Proyecto *Tuning* en América Latina” que busca identificar las competencias cruciales para los profesionistas de diferentes áreas temáticas, incluyendo medicina (Tuning América Latina, 2010). En la Tabla 1 se muestra el comparativo de las diversas competencias para los profesionales en medicina, las cuales es importante demostrar si se han desarrollado durante los estudios profesionales

Tabla 1

Comparativo de las competencias médicas definidas por diversos grupos

ACGME (2010)	AMFEM (2008)	Proyecto <i>Tuning</i> América Latina (2010), Área temática Medicina
1. Cuidado del paciente	1. Dominio de la atención médica general	1. Capacidad para llevar a cabo la práctica clínica.
2. Conocimiento medico	2. Dominio de las bases científicas de la medicina	2. Capacidad para proveer atención médica de urgencia.
3. Habilidades de interacción y comunicación	3. Capacidad metodológica e instrumental en ciencias y humanidades	3. Capacidad para comunicarse en su ejercicio profesional.
4. Profesionalismo	4. Dominio ético y del profesionalismo	4. Capacidad para realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
5. Aprendizaje y mejora continua basados en la práctica	5. Dominio de la calidad de la atención médica y trabajo en equipo	5. Capacidad para identificar los factores determinantes en el proceso de salud-enfermedad.
6. Práctica basada en los sistemas de salud	6. Dominio de la atención comunitaria	6. Capacidad para el uso de la evidencia en la práctica médica.
	7. Capacidad de participación en el sistema de salud	7. Capacidad para el uso de la información y sus tecnologías efectivamente en un contexto médico.
		8. Capacidad para aplicar los principios éticos y legales en la práctica de la medicina.
		9. Capacidad para trabajar efectivamente en los sistemas de salud.

En el currículum del 2011 de Médico Cirujano de la universidad bajo estudio quedaron definidas las siguientes competencias:

1. Atención médica: Es capaz de cuidar de sus pacientes en un todo, demostrando empatía, eficiencia y serio compromiso. Se preocupa por prevenir la enfermedad, y, de no conseguirlo, por hacer intervenciones diagnósticas y terapéuticas oportunas, minimizando la angustia y el sufrimiento. Sabe cuándo y cómo debe pedir ayuda médica especializada y cómo coordinar dicha ayuda para que no se pierda el cuidado integral del paciente y su familia.
2. Conocimiento médico: Es capaz de demostrar que posee sólido conocimiento de las ciencias biomédicas básicas, epidemiológicas, sociales, clínicas y del comportamiento; tanto de las ya existentes como de las emergentes.

3. **Comunicación:** Es capaz de comunicarse e interactuar de manera efectiva con los pacientes, sus familias, la comunidad y los profesionales de la salud en ambientes multiculturales y multidisciplinarios, tanto de manera oral como escrita.
4. **Ética, profesionalismo y ciudadanía:** Demuestra compromiso de actuar con ética, profesionalismo, responsabilidad social y apego a la legalidad, con primacía del bienestar del paciente y la comunidad.
5. **Autodirección y pensamiento crítico:** Es capaz de obtener y generar información con apoyo en tecnologías avanzadas, incorporando críticamente dichos recursos para la mejora continua de su trayectoria académica y preparación profesional.
6. **Razonamiento científico y juicio clínico:** Demuestra la capacidad para tomar decisiones rápidas, oportunas y correctas dirigidas a ayudar médicamente a un paciente o a una comunidad, en base al dominio del método científico y al conocimiento basado en las evidencias científicas.
7. **Desempeño en los sistemas de salud:** Es capaz de desempeñarse de manera eficiente en sistemas de salud nacionales e internacionales, con base en el conocimiento de sus estructuras, normas, políticas y programas, enfatizando la calidad de la atención médica y la seguridad de los pacientes.

En congruencia con lo mencionado con anterioridad, se ha utilizado consistentemente el Aprendizaje Basado en Problemas para promover algunas de estas competencias en ambientes de salud. De acuerdo a Baptiste (2003) la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas inició precisamente en la apertura de la escuela de medicina de la Universidad de McMaster en Ontario donde identificaron una realidad de conocimientos en expansión y el crecimiento de conciencia

de los pacientes, ambiente para el cual se requería que los estudiantes pudieran seguir aprendiendo a lo largo de la vida, a pesar de los cambios en la ciencia y la tecnología.

Definición de pensamiento crítico

Una definición breve es la que establecen Norris y Ennis (1989, p. 3): “el pensamiento crítico es una pensamiento razonable y reflexivo que se enfoca en la decisión sobre qué creer o hacer”. Los autores aíslan cada una de las palabras relevantes de esta afirmación profundizando en el significado de cada una de ellas. Sobre el calificativo de *razonable* se refiere al opuesto de arbitrario, es decir, que el individuo cuenta con argumentos para llegar a sus propias conclusiones. Sobre la parte *reflexiva*, se refieren a que los pensadores críticos consideran los pensamientos propios y ajenos. Al decir que tiene un enfoque, es porque existe un propósito específico sobre el cual establecer una postura. Por último, la decisión sobre qué creer o hacer es porque el pensador crítico es capaz de evaluar tanto argumentos como acciones.

Otro autor clásico de esta teoría es McPeck (1981, p. 7), quien considera que “el pensamiento crítico requiere el uso del escepticismo reflexivo para elaborar preguntas y establecer juicios”. El escepticismo reflexivo es la disposición a ejecutar una acción X de forma que la evidencia es suficiente para establecer su viabilidad. Aunque la definición tiene sus semejanzas con la definición anterior, el autor no concuerda con ciertos puntos de la propuesta de Norris y Ennis, por ejemplo la medición del pensamiento crítico en forma estándar. Probablemente la aportación más relevante a la teoría del pensamiento crítico por parte de este autor es el establecimiento de “juicios”, pues considera que algunas decisiones pudieran ser poco trascendentales sin la necesidad de un análisis informado, porque es posible actuar de acuerdo con creencias previas.

Otro autor que promueve el desarrollo del pensamiento crítico es Lipman (1988) quien establece que “el pensamiento crítico es un pensamiento experto y responsable que facilita el buen juicio porque se sustenta en criterios, autocorrección y sensibilidad ante el contexto” (p., 39). Algunos de estos criterios pueden ser estándares, leyes, reglas, normas, principios, definiciones, suposiciones, ideales, objetivos, pruebas experimentales o políticas, entre otros. Para este autor es importante que haya aceptación de la comunidad para que exista confiabilidad en cada una de las razones. Sobre la autocorrección, se refiere a que una vez que el individuo ha interiorizado estas reglas generales, entonces puede mejorar continuamente su forma de pensar. Esta autocorrección, es una aportación relevante de esta definición pues en lugar de considerar al pensamiento crítico como un proceso o un resultado, lo establece como un ciclo, en el cual no sólo establece la mejora continua a nivel individual, sino que incorpora el proceso de retroalimentación hacia otros que forman parte de un mismo grupo de indagación. Sobre el tema de sensibilidad del contexto se refiere a que además de las normas genéricas aceptables, existen circunstancias que pueden considerarse excepciones debido al contexto o a las circunstancias.

Una definición que incorpora las ideas de los autores anteriores junto con otros expertos, es la que P. A. Facione (1990) reporta según un consenso organizado por la *American Philosophical Association (APA)*, quienes establecen la definición de pensamiento crítico como: “la formación de un juicio autoregulado para un propósito específico, cuyo resultado en términos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia pueden explicarse según la evidencia, conceptos, métodos, criterios y contexto que se tomaron en consideración para establecerlo” (p. 2).

Para Paul y Elder (2006) “el pensamiento crítico es un conjunto de habilidades intelectuales, aptitudes y disposiciones que llevan al dominio del contenido y el aprendizaje

profundo” (p. 9). Para estos autores, más que un proceso o un ciclo, consideran al pensamiento crítico como una serie de estándares para que los individuos puedan aprender en forma autodirigida y con motivación a lo largo de su vida.

De acuerdo con Norris y Ennis (1989) el pensamiento crítico consta de tres partes fundamentales: a) un resultado que puede ser interpretado como la decisión acerca de la creencia o la acción, b) una fundamentación de la decisión y c) la conexión lógica entre la decisión y los argumentos para tomarla. Estos autores establecen ciertos elementos sobre los cuales se puede distinguir el uso del pensamiento crítico:

1. Clarificación elemental, que se refiere a determinar el enfoque en la pregunta, el análisis de argumentos y una clarificación previa sobre los cuestionamientos;
2. Soporte básico en cuanto a la identificación de la credibilidad de la fuente, y observaciones preliminares;
3. Inferencia sobre hacer y juzgar las deducciones, inducciones y valor de los juicios;
4. Clarificación avanzada sobre la definición de los términos y los supuestos previos y por último
5. Estrategias y tácticas para decidir las acciones y la interacción con los otros.

Otra forma de entender las dimensiones del pensamiento crítico a nivel cognitivo son las establecidas en el consenso de la APA (P. A. Facione, 1990). De acuerdo con este documento las seis dimensiones del pensamiento crítico son a) interpretación, b) análisis, c) evaluación, d) inferencia, e) explicación y f) autoregulación como se muestra en la Tabla 2. La interpretación implica comprender una variedad de experiencias, situaciones, datos, creencias y eventos que puedan categorizarse, describirse y definirse en términos de su significado de forma que se llegue a una explicación. El análisis se refiere a identificar las relaciones entre los argumentos,

preguntas, conceptos y descripciones; por ejemplo para comparar ideas, identificar los componentes de un problema o las descripciones que corresponden a un argumento, demanda u opinión desde diferentes perspectivas. La evaluación es la etapa en la que se establece el juicio sobre si estos argumentos, demandas u opiniones tienen relevancia; es decir, si son deductivamente ciertos o inductivamente justificables, así como las fortalezas y debilidades de los mismos en función de la información, principios y contexto. Para inferir una conclusión razonable se requiere tomar en cuenta tanto la información objetiva como datos y evidencia, así como la subjetiva derivada de las creencias, opiniones y descripciones. Esta etapa incluye filtrar la evidencia, formular suposiciones para establecer múltiples alternativas, y establecer las conclusiones. Como etapa subsecuente se requiere una explicación oral o escrita del razonamiento personal para llegar a dichas conclusiones. Por último se debe proceder a un autoanálisis del proceso metodológico y cognitivo con la finalidad de establecer una mejora continua del mismo.

Tabla 2
Habilidades cognitivas desarrolladas con el pensamiento crítico

Habilidades cognitivas	Descripción
Interpretación	Categorización Determinación de significados Clarificación de ideas
Análisis	Identificación de argumentos Análisis de argumentos
Evaluación	Evaluación de posturas Evaluación de argumentos
Inferencia	Búsqueda de evidencias Determinación de conclusiones
Explicación	Presentación de argumentos Justificación del proceso
Auto-regulación	Autoevaluación Autocorrección

Aunque hay discrepancia entre la definición de pensamiento crítico, hay un consenso acerca de que el pensamiento crítico incluye un juicio. En este sentido Villa y Poblete (2007) evalúan con rúbricas cualitativas los siguientes elementos:

1. Formulación de juicios propios: se hace preguntas sobre la realidad que vive y reflexiona sobre ella.
2. Análisis de los juicios ajenos: se interesa y analiza las opiniones y argumentos de otros.
3. Empleo de criterios: validación de congruencia, consistencia y otros criterios para el análisis de juicios.
4. Toma de conciencia para determinar las implicaciones prácticas de los juicios y toma de las responsabilidades derivadas.

Al respecto, Tomko y Ennis (1979) consideran que un pensador crítico es aquél capaz de establecer juicios en forma general utilizando la lógica cuando: a) una declaración se deriva de sus premisas, b) algo es una suposición, c) una observación es confiable, d) una supuesta autoridad es confiable, e) una simple generalización es garantizada, f) una hipótesis es garantizada, g) una teoría es garantizada, h) un argumento depende de la ambigüedad, i) una declaración es muy específica o una razón es relevante. En contraste, McPeck (1981) considera que para realizar este tipo de reflexiones se debe acotar la problemática a un campo particular, es decir, sólo se puede ser crítico cuando se tiene experiencia previa en el tema, es decir, no considera que exista relación entre la instrucción de materias de lógica y el pensamiento crítico.

Además de la competencia de pensamiento crítico a nivel cognitivo, diversos autores han considerado que las personas pueden tener mayor o menor disposición a ser pensadores críticos de acuerdo con ciertos patrones de comportamiento, dándole una connotación actitudinal (Tabla

3). En este sentido McPeck (1981) tampoco considera que haya condiciones de personalidad o características que favorezcan el uso del pensamiento crítico. El autor cita las actitudes que D'Angelo recomienda para un mejor desarrollo del pensamiento crítico y argumenta que pueden llegar a ser tan genéricas que aunque resulten de beneficio no pueden considerarse como una condición necesaria o indispensable para desarrollar el pensamiento crítico.

La Tabla 3 muestra los atributos del pensador crítico de acuerdo con las propuestas de diversos autores partiendo de los elementos del pensamiento crítico establecidos en P. A. Facione (1990).

De acuerdo con la clasificación de la Tabla 3, el proceso de interpretación en el contexto del pensamiento crítico requiere de humildad intelectual para iniciar un proceso de búsqueda de información en diversas fuentes, así como perseverancia y persistencia para encontrar los resultados esperados. En la etapa de análisis, el pensador crítico requiere confianza y motivación para estructurar cada una de las partes de información considerando diversos enfoques. Para la evaluación e inferencia es importante que el pensador crítico cuente con flexibilidad y apertura para considerar todos los puntos de vista en forma honesta y justa, aunque sean divergentes con su postura. Para ello, además necesita tener la capacidad de cambiar de opinión cuando sea prudente según la evidencia. Por último, la explicación requiere de cierta decisión y coraje intelectual para enfrentar al grupo con argumentos sólidos. Este proceso siempre puede ser mejorado a través de la autoregulación, la cual requiere de autonomía y autoconfianza para aceptar cada una de las responsabilidades adquiridas.

Tabla 3

Clasificación de atributos del pensador crítico de acuerdo con los elementos teóricos

Elementos del pensamiento crítico (P. A. Facione, 1990)	Características del pensador crítico (Norris y Ennis, 1989)	Disposición al pensamiento crítico (P. A. Facione, 1990)	Actitudes recomendadas D'Angelo, como se cita en McPeck (1981)	Disposición al pensamiento crítico (Paul y Elder, 2006)
1) Interpretación: búsqueda en diversas fuentes de información	Usa fuentes de información y las cita; trata de estar bien informado;	Búsqueda continua de información; honestidad para establecer los propios prejuicios y tendencias egoístas	Objetividad	Humildad intelectual: distingue lo que sabe de lo que no sabe
1) Interpretación: perseverancia en el manejo de alternativas	Busca alternativas	Curiosidad ante una amplia gama de cuestiones	Curiosidad intelectual; persistencia	Perseverancia intelectual: aprenden a trabajar a pesar de las frustraciones
2) Análisis: confianza y estructura en la investigación	Busca razones; considera la situación total; ordena la complejidad de las partes; no pierde de vista el enfoque de los puntos relevantes y originales	Confianza y motivación hacia los procesos de investigación	Escepticismo intelectual; sistematicidad	Confianza en la razón: uso de las facultades racionales
3) Evaluación: flexibilidad y apertura	Razona sobre puntos en los que tiene desacuerdo; es sensible a los sentimientos	Flexibilidad para considerar alternativas y opiniones	Flexibilidad	Empatía: da entrada empática a los puntos de vista que difieren de los propios
3) Evaluación: justicia	NA	Justicia para evaluar el razonamiento	Honestidad	Justicia de pensamiento
4) Inferencia: considera todas las opciones	Tiene apertura para: considerar otros puntos de vista aunque esté en desacuerdo con los mismos	Mentalidad abierta sobre visiones divergentes	Mentalidad abierta; respeto	Integridad intelectual: se sujeta a los mismos estándares que el resto
4) Inferencia: puede cambiar de opinión	Toma una posición y la cambia cuando la evidencia es suficiente	Es prudente para suspender, hacer o alterar sus propios juicios	NA	NA
5) Explicación: decisión para establecer postura	NA	NA	Decisión	Coraje intelectual: dispuesto a desafiar la desaprobación del grupo
6)Autoregulación: dueño de su realidad	NA	Autoconfianza en sus capacidades de razonamiento	NA	Autonomía intelectual: es responsable de su forma de pensar, creencias y valores

Formación del pensamiento crítico

El estudio de Abrami, Bernard, y Borokho (2008) muestra que es posible desarrollar el pensamiento crítico a través de la instrucción. De acuerdo con Paul y Elder (2006) el pensamiento crítico es posible clasificarlo en el desarrollo de dos tipos de competencias: a) las generales aplicables a todos los dominios, temas y disciplinas y b) las específicas a dominios, temas, disciplinas y profesiones en particular.

Sobre la formación del pensamiento crítico existen ciertas posturas sobre si debe existir un curso específico, estrategias didácticas o bien en el contexto de las materias. Al respecto Moore (2004) argumenta sobre los beneficios de incluirla a través de cursos específicos dentro del currículum.

Desde una perspectiva genérica, autores como Kiersky y Caste (1995) asocian el pensamiento crítico con la lógica informal a través del análisis y evaluación de argumentos e incluso establecen métodos y ejercicios para desarrollarlo. Su método incluye mecanismos para identificar argumentos inductivos o deductivos, interpretación de diagramas lógicos, clarificación de significados, evaluación de argumentos a partir de falacias, premisas, silogismos, condicionales, conjunciones, y tablas de equivalencias. En forma similar McKay (2000) establece métodos para construir y analizar argumentos, interpretar significados, identificar falacias y supuestos, establecer analogías, explicar, evaluar explicaciones y establecer generalizaciones e inferencias causales para la mejor toma de decisiones.

De acuerdo con el estudio de Yang (2008) una forma efectiva de desarrollar el pensamiento crítico es a través de foros de discusión asíncronos con el apoyo de asistentes de docencia. La característica de estos foros es la activación de la reflexión a través de preguntas socráticas que caen en diversas categorías: a) preguntas de clarificación, b) preguntas que

prueban suposiciones, c) preguntas sobre los argumentos y la evidencia, d) preguntas sobre las perspectivas y los puntos de vista, e) preguntas sobre las implicaciones y consecuencias y f) preguntas sobre la pregunta. Al comparar un grupo experimental que utilizó este método con otro de enfoque tradicional se encontró que en el primero los estudiantes tuvieron una mejora significativa en el pensamiento crítico en los resultados del *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* así como en la evaluación cualitativa.

Evaluación del pensamiento crítico

A medida que crece la competencia de las instituciones educativas y se incrementa el nivel de complejidad de las organizaciones y los contextos, va siendo relevante identificar y demostrar la adquisición de competencias tales como el pensamiento crítico. Es así como algunos autores han desarrollado exámenes estandarizados para la medición de la competencia y otros autores recomiendan el desarrollo de pruebas asociadas con cada disciplina

Algunas de las herramientas más utilizadas que miden la parte cognitiva o bien la actitud de disposición ante el pensamiento crítico y que se detallan a continuación son el *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)*, el *California Thinking Skills Test (CCTST)*, el *Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)*.

El *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)* tiene una confiabilidad en un rango de 0.66 a 0.87 y contiene cinco subescalas: a) inferencia, para medir la habilidad de discriminar para encontrar la verdad; b) reconocimiento de supuestos, el cual mide la capacidad de establecer supuestos; c) deducción, el cual determina la habilidad para razonar deductivamente, d) interpretación, el cual mide la habilidad para determinar si las generalizaciones son válidas y e) evaluación de argumentos, el cual discrimina entre argumentos sólidos y débiles (Burris, 2005).

El *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* mide las habilidades básicas del pensamiento crítico como lo son análisis, evaluación, inferencia y tipo de razonamiento deductivo o inductivo (Jacobs, 1999). El tema de análisis mide las habilidades de categorización, codificación de significado y clarificación, así como la forma de examinar ideas y detectar y analizar los componentes de un argumento. La sección de evaluación se enfoca a las habilidades para calificar los argumentos y las demandas así como establecer resultados, justificar procedimientos y presentar argumentos. La parte de razonamiento inferencial evalúa la forma de buscar evidencia, hacer conjeturas sobre las alternativas y establecer conclusiones. Sobre el tipo de pensamiento, cuando alguien tiene pensamiento deductivo se basa en la veracidad comprobable de las premisas y cuando es inductivo se asumen los precedentes.

El *Critical Thinking Disposition Inventory (CTDI)* mide la disposición al pensamiento crítico con detalle, es decir, considera la parte actitudinal para establecer la predisposición a modificar el pensamiento hacia un modelo crítico. El *test* contiene 75 ítems con siete escalas: indagación, apertura, sistematicidad, análisis, búsqueda de la verdad, autoconfianza para el pensamiento crítico y madurez (P. A. Facione, 1994). La escala de indagación mide la curiosidad intelectual y el deseo de aprender aun y cuando la aplicación del conocimiento no es tan evidente. La escala de apertura mide la tolerancia hacia diferentes puntos de vista y la posibilidad de aceptar el sesgo personal. La sistematicidad mide el grado de organización, orden y enfoque hacia la indagación. Los estudiantes con alta sistematicidad planean la solución de problemas en forma ordenada. La escala de análisis valora la aplicación del razonamiento y el uso de la evidencia para resolver problemas, anticipando las dificultades conceptuales y prácticas. La búsqueda de la verdad mide la disposición para buscar el conocimiento más adecuado a partir de un contexto, con la objetividad necesaria aunque los resultados no soporten los intereses

personales. La autoconfianza permite confiar en los razonamientos propios y dirigir a otros a la resolución racional de los problemas. La madurez permite identificar los errores en la definición del problema, acepta que puede existir más de una solución, y que ésta debe estar basada en estándares y evidencias aunque no se tenga una total certeza. Existen otras pruebas menos utilizadas como el *Critical Thinking Assessment* y el *Cornell Critical Thinking Test*.

Para el pensamiento clínico en forma específica existen algunos exámenes estandarizados como el *Health Sciences Reasoning Test (HRT)*, que es adaptación del *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* y el *Clinical Reasoning Problems (CRPs)*, los cuales fueron desarrollados por Groves, O'Rourke y Alexander (2003). Estas pruebas incluyen problemas útiles para evaluar el progreso del pensamiento clínico en diferentes niveles de estudios a medida que los alumnos avanzan en su entrenamiento médico.

Aunque las pruebas estandarizadas ofrecen ventajas estadísticas que pueden resultar de utilidad para generar investigación, algunos autores consideran inapropiado utilizar este tipo de instrumentos genéricos para medir una competencia en el contexto de una disciplina particular (McPeck, 1981). En este sentido, algunos autores ofrecen técnicas para diseñar herramientas de evaluación específicas para la disciplina (Norris y Ennis, 1989). Su propuesta incluye el diseño de exámenes de opción múltiple con reactivos sobre dos tipos de pensamiento inductivo: generalización de conceptos y establecimiento de conclusiones a partir de la información explícita o implícita.

En forma más general, es posible aplicar los conceptos de autores clásicos de diseño de reactivos como Bloom, Hastings y Madaus (1971) para cualquier área del conocimiento. Para ello, sólo se requiere establecer técnicas de evaluación para objetivos de aprendizaje relacionados con algunos elementos del pensamiento crítico como la evaluación o análisis.

Debido a que estas categorías corresponden a niveles altos de razonamiento, sólo pueden ser parte del aprendizaje en ambientes de educación media o superior. Para lograrlo, el alumno debe ser capaz de establecer jerarquías, relaciones así como determinar inferencias de cierta información que no ha sido directamente establecida. En forma adicional, requiere el uso de la lógica para establecer relaciones o discriminar información. Los autores Bloom, Hastings y Madaus recomiendan aspectos específicos para el diseño de reactivos de cualquier disciplina que cumpla con estas características.

Definición de autodirección

La segunda competencia que formará parte del estudio es la de autodirección. Este tipo de enseñanza individual ha sido promovido por muchos autores para el proceso de aprendizaje. En el contexto de la teoría de la andragogía de Knowles et al. (2001), los adultos son capaces de tener la autonomía de tomar decisiones sobre lo que desean aprender así como el método para lograrlo. Brockett y Hiemstra (1993) mencionan que además de la psicología humanista de Knowles hacia la autodirección, también existen otras perspectivas como el conductismo, el neoconductismo y la teoría del aprendizaje transformativo. Esta orientación hacia la persona es una característica de la corriente humanista de acuerdo con Elias y Merriam (1995) está centrada en el alumno, quien es capaz de identificar sus necesidades y tomar decisiones de aprendizaje. Sáenz (1998) advierte que esta teoría considera al individuo como centro del sistema, con una propuesta de método hacia el cambio personal. Cranton (2000) también opina que cada individuo desarrolla su personalidad en forma diferente al resto de las personas, lo cual implica identificar las preferencias psicológicas personales y cuestionar críticamente los hábitos de la mente no explorados.

La autodirección la define Guglielmino (2008) en términos del contexto, activación y universalidad. Sobre el *contexto*, la autodirección puede ocurrir en diversas situaciones que varían desde el salón de clase hasta los proyectos de aprendizaje autoplaneados y autodirigidos desarrollados como respuesta a intereses personales o necesidades individuales o colectivas. La *activación* considera que existen ciertas características personales como actitudes, valores y habilidades que determinan el nivel de entusiasmo y responsabilidad para los objetivos de aprendizaje, las actividades o recursos. La *universalidad* indica que la autodirección existe a través de un continuum y está presente en cualquier ser humano. De acuerdo con la autora los contextos podrían clasificarse en tres: en instituciones educativas, en el trabajo o para interés o satisfacción personal.

De acuerdo con Merriam (2001) las metas de la autodirección pueden variar y desde que surgió el concepto, este ha evolucionado. El primer objetivo consiste en buscar que el estudiante adquiera la competencia y tenga la responsabilidad de su propio aprendizaje. La segunda meta es la búsqueda del aprendizaje transformativo, especialmente en cuanto a la reflexión crítica individual de sus necesidades e intereses. Según el autor, la tercera meta es la traducción de los resultados del aprendizaje en emancipación y acción social; es decir, en la formación de agentes de cambio. El autor reconoce que tanto la andragogía como la autodirección han sido fuertemente criticados por carecer de contexto; sin embargo, diversos estudios han aplicado estrategias para evaluar su efectividad en términos de la disposición hacia la autodirección, determinando así, el contexto de cada situación.

De acuerdo con Cázares (2009) define en forma más amplia la autodirección como:

“Un concepto de multicomponencia que se observa a través de la presencia de un cierto nivel de desarrollo de los componentes de: a) planeación y selección de

estrategias, b) uso de la experiencia y conciencia crítica, c) potencial interno, y por último d) interdependencia social y tecnológica” (p. 1).

La autora considera a la persona autodirigida como aquella que muestra una salud emocional equilibrada, con una autoestima elevada y con un potencial interno que le permite contar con la motivación, el deseo y el interés de sobresalir con sus acciones. Este tipo de componentes individuales tienen relevancia por impactar consistentemente en desempeño, ya que es precisamente la automotivación lo que le permite a la persona perseverar y ser constante superando sus propias limitaciones (Cázares y Olivares, 2009 enero).

Formación de la autodirección

En forma general, algunos autores consideran que es posible desarrollar la competencia de autodirección a través de la educación desestructurada (Dyran, Cate, y Rhee, 2008). De acuerdo con este estudio, los alumnos que tuvieron oportunidad de definir los objetivos del curso y el material de estudio tuvieron mayor incremento del indicador de autodirección medido a través del *SDLRS Self-Directed Learning Readiness Scale*.

En forma específica Cázares (2002) establece la utilidad de la educación a distancia con herramientas tecnológicas para el desarrollo de la autodirección. Otros autores también han encontrado beneficios en la autodirección a partir de la educación en línea (Chang, 2006).

Cázares (2002) propone un esquema del modelo de Aprendizaje Autodirigido en Adultos AAA el cual incluye los siguientes tres elementos:

1. Inducción: lo cual incluye la orientación al curso, el establecimiento de las normas de interacción entre estudiantes y profesor y el diseño de los objetivos del curso.

2. Actividades de aprendizaje: se recomiendan actividades centradas en la tarea y resolución de problemas; aprendizaje colaborativo; aprendizaje basado en problemas y uso de plataformas tecnológicas.
3. Evaluación: los alumnos deben determinar sus propias herramientas de evaluación con autoevaluaciones y evaluación formativa además de las evaluaciones tradicionales (Cázares, 2002, pág. 127).

Evaluación de la autodirección

Existen diversos instrumentos para medir la autodirección. Estas pruebas tienen en común que son herramientas de autopercepción y buscan determinar la predisposición y actitud de las personas hacia la autodirección. A diferencia de algunos exámenes de pensamiento crítico que miden competencias cognitivas, los exámenes de autodirección sólo miden aspectos de la personalidad.

De acuerdo con Hiemstra (2003) cuatro de los instrumentos más importantes para medir la autodirección son: el *Self-Directed Readiness Scale* de Guglielmino (1977); el *Oddi Continuing Learning Inventory*; *Self-Directed Learning Perception Scale*; y el *PKO-SDLS* de Stockdale (2003).

El instrumento más utilizado es el *Self-Directed Readiness Scale* de Guglielmino (1977) que ahora se conoce como *Learning Preference Assessment* (Hiemstra, 2003). La versión original mide ocho factores: a) apertura a oportunidades de aprendizaje, b) autoconcepto como aprendiz efectivo, c) iniciativa e independencia para el aprendizaje, d) aceptación y responsabilidad del aprendizaje propio, f) amor al aprendizaje, g) creatividad, h) orientación positiva al futuro y i) habilidad para utilizar habilidades básicas de estudio y solucionar problemas. La autora reporta una confiabilidad del 87% y cuenta con un alpha entre 0.67 y 0.96

(Litzinger, Wise y Lee, 2005). A partir de este mismo instrumento, otros autores han propuesto nuevos factores como a) el aprendizaje como herramienta para la vida, b) autoconfianza de sus habilidades y actitudes hacia el aprendizaje, c) responsabilidad de su propio aprendizaje y d) curiosidad (Hoban, Lawson, Mazmanian, Best, y Seibel, 2005).

El segundo instrumento es el *Oddi Continuing Learning Inventory* el cual consiste en una herramienta de 24 reactivos para evaluar diversos atributos asociados con la autodirección continua de los estudiantes con una confiabilidad medida con el Alpha de Cronbach de 0.81 a 0.89 (Harvey, Rothman, y Frecker, 2006). La propuesta de Oddi determina tres categorías de atributos propios de las personas con aprendizaje autodirigido: a) aprendiz proactivo el cual corresponde a aspectos como motivación, persistencia, confianza, autonomía y autoeficacia; b) apertura cognitiva centrada en la adaptabilidad, curiosidad, deseo de cambio y toma de riesgos; c) compromiso con el aprendizaje el cual se relaciona con el nivel de júbilo, amor y búsqueda activa del aprendizaje. Las actitudes inversas son: aprendizaje reactivo, proceso cognitivo a la defensiva y apatía o aversión al aprendizaje. Harvey et al. repitieron el análisis factorial del instrumento en estudiantes de medicina de la Universidad de Toronto y encontraron que los reactivos del instrumento se asociaron con cuatro factores: a) aprendizaje con otros, b) motivación o autoeficacia o autonomía, c) autorregulación y d) avidez por la lectura.

El tercer instrumento es el *Self-Directed Learning Perception Scale* es una herramienta para investigar las percepciones de los individuos sobre qué les ayuda con el proceso de autodirección (Pilling-Cormick, 1997). De acuerdo con la autora el *test* de 57 reactivos se basa en el modelo del proceso de autodirección (Figura 4), el cual incluye los siguientes aspectos:

1. Control: es el círculo externo del modelo y el cual determina la capacidad de los estudiantes para dirigir su aprendizaje incluyendo todos sus elementos.

2. Interacción entre profesor y estudiante: ambos actores se influyen mutuamente en el proceso de aprendizaje de acuerdo con los estilos de cada uno de enseñanza y aprendizaje.
3. Otros factores que influyen la interacción de profesor y estudiante: restricciones sociales, ambiente, características del estudiante y características del profesor.

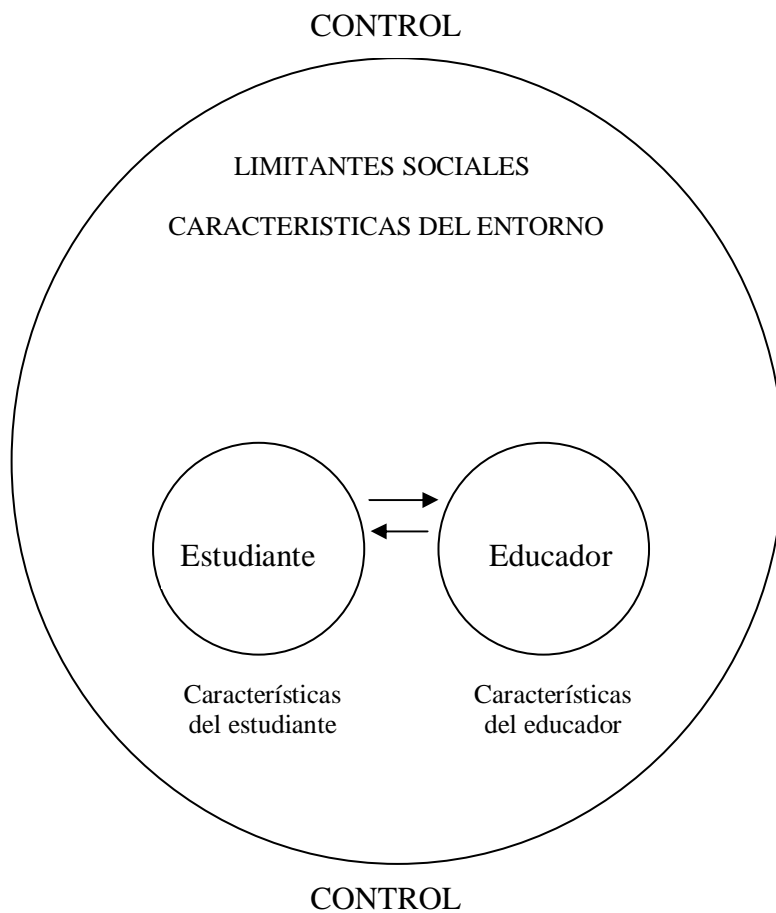


Figura 4: Modelo de autodirección de (Pilling-Cormick, 1997)

La cuarta herramienta es una prueba de 35 reactivos con coeficiente alpha de 0.92 realizado por Stockdale (2003) *PKO-SDLS* para ambientes de educación superior. El *test* está

basado en el modelo de Orientación y Responsabilidad Personal de Brockett y Hiemstra (1993) el cual parte tiene dos componentes (Figura 5):

1. Enseñanza-aprendizaje (TL por sus siglas en inglés): el cual considera que el aprendizaje autodirigido es un proceso en el cual el aprendiz toma la responsabilidad de planear, implementar y evaluar su aprendizaje.
2. Autodirección del aprendiz: son las características, creencias y actitudes que predisponen a ser altamente responsable, considerando su nivel de motivación intrínseca y autopercepción de eficacia.

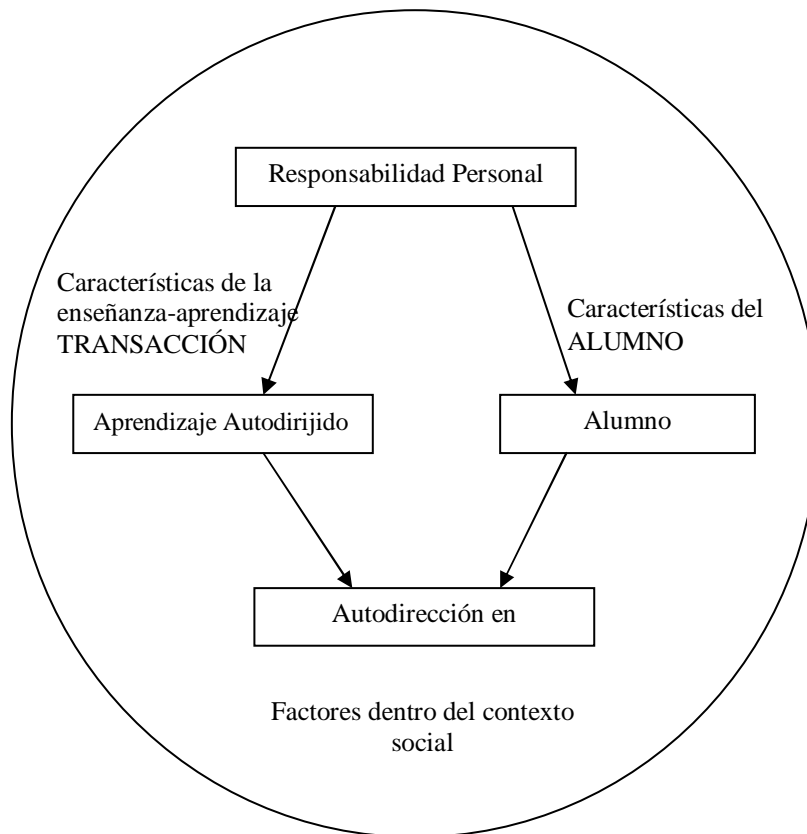


Figura 5: Modelo de Orientación Personal de Responsabilidad (Brockett y Hiemstra, 1993)

A partir de la encuesta de Guglielmino (1977), Williamson (2007) desarrolló el *Self rated scale of Self Directed Learning (SRSSDL)* para utilizarlo en el contexto de enfermería. El *test* con alfa de Cronbach mayor a 0.70 cuenta con 60 reactivos que miden cinco áreas: a) autoconciencia sobre lo que el estudiante es capaz de aprender; b) estrategias de aprendizaje que favorecen la autodirección; c) actividades de aprendizaje; d) autoevaluación y e) habilidades interpersonales.

Existen otras herramientas que miden en forma parcial aspectos de la autodirección como el *Motivated Strategies for Learning*, el *Learning and Study Skills Inventory (LASSI)* o el *Learning Skills Profile*.

Una vez que se han presentado las definiciones y herramientas de evaluación del pensamiento crítico y autodirección, se muestra la relación de cada una de estas competencias con el uso del Aprendizaje Basado en Problemas, con la intención de encontrar los beneficios de esta técnica didáctica en el desarrollo de las mismas.

La importancia de la técnica didáctica para fines del estudio radica en que se utiliza como práctica docente en las carreras del área de salud, a diferencia de los programas de biotecnología y alimentos. Es deseable conocer los beneficios reales para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Relación del pensamiento crítico y el ABP

Para encontrar la relación entre el pensamiento crítico y el ABP se realizó un estudio de tipo exploratorio e inductivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2003) así como la técnica de revisión documental de las cuatro etapas propuestas por Tamayo (2003): revisión, compilación, análisis e interpretación. Para la etapa de revisión de literatura se buscaron artículos arbitrados que cumplieran con dos condiciones fundamentales: a) haber medido en forma cuantitativa el pensamiento crítico y b) haber evaluado los resultados en ambientes con ABP. En la segunda

fase, se compilaron 13 estudios en la Tabla 4, donde se ofrece de manera sintética los instrumentos utilizados y el área del conocimiento al que pertenecían los estudiantes autoevaluados.

Tabla 4

Estudios que miden el pensamiento crítico en ambientes de ABP

No	Autor y fecha	Instrumento	Sujetos de estudio
1	Burris (2005)	<i>WGCTA</i>	Secundaria, Agricultura
2	Anderson II (2007)	<i>WGCTA</i>	Secundaria, Agricultura
3	Hesterberg (2005)	<i>WGCTA</i>	Educación superior, Trabajo social
4	Magnussen, Ishida, y Itano (2000)	<i>WGCTA</i>	Educación superior, Enfermería
5	Lyons (2001)	<i>Critical Thinking Assessment</i>	Educación superior, Enfermería
6	Bortone (2007)	<i>CCTST</i>	Educación superior, Terapia Física y Ocupacional
7	Choi (2004)	<i>CCTST</i>	Educación superior, Enfermería
8	Sanderson (2008)	<i>CCTST</i>	Educación superior, Deportes
9	Lesperance (2008)	<i>CCTST</i> y <i>CCTDI</i>	Educación superior, Deportes
10	Wessel y Williams (2004)	<i>CCTST</i> y <i>CCTDI</i>	Educación superior Terapia física
11	Ozturk, Muslu, y Dicle (2008)	<i>CCTDI</i>	Educación superior, Enfermería
12	Tiwari, Lai, So y Yuen (2006)	<i>CCTDI</i>	Educación superior, Enfermería
13	Dehkordi y Haydarnejad (2008)	<i>CCTDI</i>	Educación superior, Enfermería

A continuación se muestra mayor descripción de cada uno de estos estudios y las conclusiones de los mismos según la población y la prueba utilizada.

El autor Burris (2005) compara el cambio en el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria en el área de agricultura con el uso del *WGCTA*. Los resultados no muestran diferencias significativas entre el cambio del pensamiento crítico de los estudiantes de ABP ni en los estudiantes con educación tradicional después de utilizar la técnica en aproximadamente 6 sesiones. Anderson II (2007) continuó el estudio de Burris con una muestra semejante, ampliando el tiempo de exposición del ABP en un curso completo, sin embargo, tampoco encontró diferencia significativa en el pensamiento crítico comparando un grupo con ABP y otro sin ABP con el mismo instrumento *WGCTA* (*Watson Glaser Critical Thinking Appraisal*). La autora Hesterberg (2005) también evaluó si los estudiantes mejoraban sus habilidades de pensamiento crítico en un curso de primer año de la Universidad de Kentucky del área de trabajo

social a partir del uso del ABP. Los resultados del test *WGCTA* no muestran diferencias significativas entre el pretest y post test.

Otros autores que también utilizaron el *WGCTA* fueron Magnussen et al.(2000), quienes encontraron diferencia significativa entre el pensamiento crítico de las generaciones de enfermería antes de ingresar y al graduarse después de haberse formado utilizando el *Inquiry Based Learning*, el cual es una adaptación del ABP para convertirlo en una técnica más flexible y holística. Aquéllos que resultaron en un pre-test bajo, obtuvieron beneficios de la técnica. Lyons (2001) no encontró diferencia significativa entre los resultados de pensamiento crítico medido con el *Critical Thinking Assessment* (alfa global de 0.694) al comparar el post-test de dos grupos, uno impartido con ABP y otro con técnica tradicional a alumnos de enfermería.

La autora Sanderson (2008) tampoco encontró diferencia significativa entre los resultados de pensamiento crítico de un grupo de instrucción tradicional y uno utilizando ABP medido a través de la *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)*. En su estudio, se compararon 12 cursos de pregrado de ciencias del deporte con enseñanza tradicional con 8 cursos con ABP. Bortone (2007) también midió la diferencia en el pensamiento crítico mediante el *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* en estudiantes universitarios de terapia física y ocupacional. Sus resultados mostraron un cambio con efecto pequeño $d= 0.32$ en un semestre. El autor Choi (2004) tampoco encontró diferencia significativa entre el pre-test y post estudiantes en Corea medido a través del *CCTST* después de haber utilizado el ABP en cursos de enfermería.

La autora Lesperance (2008) hizo dos pruebas relacionadas con pensamiento crítico. En la primera utilizó el *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)*, pero tampoco encontró beneficio a partir con el uso del ABP. El experimento consistió en comparar los resultados de estas pruebas a 10 grupos de enseñanza tradicional con 11 grupos con ABP al inicio, a mediación

y al final del semestre para alumnos del área de deportes. En esta misma investigación, en contraste, sí se modificó la disposición hacia el pensamiento crítico medido con el *California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)* del primer al segundo test, aunque permaneció sin cambio el tercer test. El grupo con enseñanza tradicional permaneció constante en sus escalas.

De igual manera, Wessel y Williams (2004) también aplicaron el *Critical Thinking Skills Test (CCTST)* y *California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)*, en estudiantes de ingreso a una maestría de terapia física. Los resultados mostraron que no hubo cambio en el pensamiento crítico medido en el *CCTST* entre el primero y segundo *test* en ambientes de ABP. En cambio en el *CCTDI* sí mejoraron las variables búsqueda de la verdad, autoconfianza y sistematicidad.

Los autores Ozturk et al. (2008) compararon los resultados del pensamiento crítico medido con el *Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)* entre una escuela de enfermería con ABP y otra con educación tradicional. Los resultados indicaron que los estudiantes con ABP tuvieron puntajes mayores en las variables de búsqueda de la verdad y apertura. Los autores Tiwari et al. (2006) encontraron diferencia significativa entre los resultados de estudiantes de enfermería con ABP y sin ABP utilizando el *CCTDI*. En los alumnos de ABP se mostró un cambio en las escalas de búsqueda de la verdad, análisis y autoconfianza; búsqueda de la verdad y análisis entre el primero y el tercer test; y búsqueda de la verdad y sistematicidad entre el primero y cuarto test. Por último, Dehkordi y Haydarnejad (2008) también encontraron diferencias significativas en las siete subescalas del pensamiento crítico medido con el *CCTDI* entre dos grupos de estudiantes de enfermería, uno con ABP y otro sin ABP.

Después se elaboró una matriz de categorías (Tabla 5) que sintetiza las conclusiones de los estudios según el uso de pruebas cognitivas o las de disposición al pensamiento crítico, utilizando la numeración de la Tabla 4. En la matriz se muestra la relación que guarda cada variable con el ABP con cierta simbología. Se identifica con “+” cuando la relación es favorable para el ABP, con “-“ cuando el impacto de la variable es negativa y con “nh” si no hay una relación estadística significativa demostrable con el uso del ABP.

Tabla 5

Matriz de conclusiones sobre el cambio de pensamiento crítico al utilizar ABP

Pruebas cognitivas	Estudios que utilizaron la prueba	Resultado respecto a ABP
<i>WGCTA</i>	1,2,3,4	nh,nh,nh,+
<i>Critical Thinking Assessment</i>	5	nh
<i>CCTST</i>	6,7,8,9,10	+,nh,nh,nh,nh
Pruebas actitudinales	Estudios que utilizaron la prueba	Resultados respecto a ABP
<i>CCTDI</i>	9,10,11,12,13	+,+,+,+,+

La mayoría de los estudios están asociados a profesiones de la salud con nivel de educación superior, excepto los estudios de Burris (2005) y Anderson II (2007) que son de nivel medio en el área de agricultura. Dentro de los estudios se encontraron varias disertaciones doctorales que utilizaron el *Watson Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)* (Anderson II, 2007; Burris, 2005; Hesterberg, 2005).

En general, todos los estudios que evalúan la parte cognitiva del pensamiento crítico se hace después de haber tomado temas o cursos con la técnica didáctica y sólo se encuentra un cambio significativo por el uso de la técnica en el de Magnussen et al.(2000), quienes evalúan el cambio después de haber cursado un programa de posgrado de varios semestres y en el de Bortone (2007) quien también evalúa a alumnos de posgrado. En este sentido, es relevante evaluar si hay cambio en la competencia después de varios periodos académicos de haberla aplicado y comparar el cambio en los resultados.

En contraste, la disposición del pensamiento crítico hubo cambio en todos los casos en todas o algunas de las variables medidas (Dehkordi y Hedarnejard, 2008; Lesperance, 2008; Ozturk et al. 2008; Tiwari et al., 2006; Wessel y Williams, 2004) independientemente del tiempo de exposición a la técnica didáctica de ABP.

Autodirección y el ABP

Para encontrar la relación entre la autodirección y el ABP se buscaron artículos arbitrados que cumplieran con dos condiciones fundamentales: a) haber medido en forma cuantitativa uno o varios componentes de la autodirección y b) haber evaluado estos resultados en ambientes con ABP. En total se compilaron un total de 14 estudios que cumplieron con ambas condiciones y se sintetizan en las Tabla 6, donde se ofrece de manera sintética los instrumentos utilizados, su confiabilidad y el área del conocimiento al que pertenecían los estudiantes autoevaluados.

Cada estudio se presenta documentado clasificándolo de acuerdo con cada componente de autodirección de acuerdo con la teoría de Cázares (2009) con el que guardaba una mayor relación utilizando el nombre del instrumento de medición para generar dicha asociación. Así mismo se incluyen las variables medidas, el tipo de estudiantes al que fue dirigido y algunas conclusiones de cada estudio a continuación.

Los autores Litzinger et al. (2005) hicieron un estudio de dos partes. La primera fase consistió en un estudio de corte seccional en varias generaciones de ingeniería donde utilizaron el *Self-Directed Learning Readiness Scale (SDLRS)* encontrando que hay diferencia significativa entre los estudiantes del último año y el primer año, quienes aunque utilizan enseñanza tradicional, los autores atribuyen el cambio a la aplicación de problemas retadores durante el último año de la carrera. Una segunda fase consistió en determinar los beneficios de la técnica de ABP en la competencia de autodirección. Como resultado, los autores encontraron diferencia

significativa en el promedio de los resultados del *SDLRS* en alumnos de ingeniería antes y después de haber cursado dos clases con ABP. De los 19 alumnos, 9 experimentaron incremento significativo, siete no tuvieron cambio y dos bajaron su puntaje de *SDLRS*.

Tabla 6
Estudios que miden la autodirección en ambientes de ABP

No	Autor y fecha	Instrumento	Sujetos de estudio
1	Litzinger et al. (2005).	<i>Self-Directed Learning Readiness Scale</i>	Ingeniería
2	Kocaman, Dicle, y Ugur (2009)	<i>Self-Directed Learning Readiness Scale</i>	Enfermería
3	Van der Hurk (2006)	Cuestionario desarrollado para el estudio	Psicología
4	Sungur y Tekkaya (2005)	<i>Motivated Strategies for Learning</i>	Preparatoria en clase de biología
5	Deretchin, Hamilton y Hawkins (1999)	<i>Cognitive Behaviour Survey</i>	Medicina
6	Sleight y Mavis (2006)	<i>Learning and Study Skills Inventory(LASSI)</i> <i>Cuestionario diseñado sobre Estrategias de aprendizaje</i>	Medicina
7	Downing, Kwong, Lam, y Downing (2009)	<i>Learning and Study Skills Inventory(LASSI)</i>	Construcción
8	Lycke, Grøttum, y Strømsø (2006)	<i>Vermunt's Inventory on learning style in Higher Education</i> <i>Mental models of Learning</i>	Medicina
9	Martin, West, y Bill (2008)	<i>Academic Motivation Scale</i> , el <i>Rosenberg self steem scale</i> <i>Locus de control</i>	Ciencias del deporte
10	Dunlap (2005)	<i>General Percieved Self-Efficacy Scale</i>	Ciencias computacionales
11	Hesterberg (2005)	<i>Foundation of Self Efficacy (FPSE)</i>	Trabajo Social
12	Baker, McDaniel, Pesut, y Fisher, (2007).	<i>Learning Skills Profile</i>	Posgrado de Enfermería
13	Pungente, Wasan, y Moffett (2002)	<i>Learning Skills Profile</i> <i>Cuestionario diseñado</i>	Farmacéutica
14	Broussard, La Lopa, y Ross-Davis (2007)	Encuesta sobre SKD de Mu y Gnyawali	Turismo, arquitectura y recursos naturales
15	Crawford y Machemer (2008)	Encuesta sobre habilidades desarrolladas con ABP	Arquitectura

Kocaman et al. (2009) hicieron un estudio longitudinal en una escuela de enfermería donde se utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas en forma integral a través del curriculum, donde 59 estudiantes presentaron el *Self-Directed Learning Readiness Scale* en cinco momentos de su programa. Los resultados mostraron mejoras significativas a través de los años.

Especialmente, en las subescalas de autoadministración, deseo por aprendizaje y autocontrol el cambio fue consistentemente favorable en los cuatro años.

Dado que el resto de los instrumentos utilizados en los estudios miden en forma parcial alguno de los componentes de autodirección, se presentan clasificados de acuerdo con cada uno de los mismos según la propuesta de Cázares (2009).

Para el primer componente se compilaron estudios que trataran el tema de planeación o selección de estrategias didácticas. De acuerdo con Van Den Hurk (2006) la técnica de ABP promueve el aprendizaje autodirigido en el alumno porque necesita prepararse para las sesiones tutoriales. Bajo esta técnica, el 60% del tiempo es preparación individual y el 40% restante es instrucción en aula. El autor evaluó la perspectiva de estudiantes de psicología con cursos con ABP en la Universidad de Maastrich, el tiempo dedicado al estudio y el autoseguimiento para compararlo con los resultados de un examen de conocimientos. Los resultados del cuestionario desarrollado por los autores sugieren que una mayor dedicación y preparación se refleja en mejores resultados académicos. Los autores recomendaron para futuras investigaciones el uso del *Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)* y el *Self regulated Learning Interview Schedule (SRLIS)*.

Esos títulos de estudios permitieron encontrar el artículo de Sungur y Tekkaya (2005) quienes utilizaron el *MSLQ* (Alpha de Cronbach de motivación 0.62 a 0.93 y de estrategias 0.52 a 0.80) con estudiantes de preparatoria en el curso de biología, el cual considera una sección de motivación con tres componentes (de valor, de expectativa y afectivos) así como estrategias de aprendizaje (cognitivos, metacognitivos y administración de recursos). Las variables que tuvieron una diferencia significativa entre el grupo de control y el experimental fueron 6 de un total de 15. Las variables de motivación con diferencia son: orientación intrínseca a las metas y

valor de la tarea y las estrategias de aprendizaje son: elaboración, pensamiento crítico, autoregulación metacognitiva y aprendizaje con compañeros. Las variables que no tuvieron una diferencia significativa fueron 9 de 15: orientación a las metas extrínsecas, control de las creencias del aprendizaje, autoeficacia para el aprendizaje, ansiedad en exámenes, ensayo, organización, ambiente y tiempo de estudio, regulación del esfuerzo y búsqueda de ayuda.

En forma similar, Deretchin et al. (1999) utilizaron el *Cognitive Behavior Survey* para evaluar las percepciones de los estudiantes de segundo año medicina antes y después de incorporar el ABP como estrategia didáctica. El *test* contiene escalas de conceptualización y reflexión sobre su aprendizaje en temas médicos y una sección adicional sobre los recursos que utiliza el estudiante para su aprendizaje que van desde los más tradicionales (libros, resúmenes y lecturas), siguen los de la interacción con compañeros y finalmente se cuestiona sobre los ambientes de aprendizaje activos (tutoriales, conferencias y laboratorios). En los resultados no se encontró diferencia significativa entre los resultados de los estudiantes en las escalas de conceptualización y reflexión. Los alumnos favorecieron en su evaluación la enseñanza tradicional sobre al aprendizaje autodirigido o el grupal, sin embargo, si se observó un mayor uso de recursos electrónicos con la técnica de ABP.

Los autores Sleight y Mavis (2006) diseñaron una encuesta para identificar los recursos de aprendizaje (alfa de cronbach de 0.73 a 0.87) que utilizan los estudiantes sobresalientes en cursos de ABP en el segundo año de la Escuela de Medicina de la Michigan State University. Las fuentes de información más comunes en todos los estudiantes fueron libros de texto y notas personales. El tiempo dedicado al estudio no mostró relación con el desempeño en el examen. Los resultados indican que los estudiantes con mejor desempeño en el examen son los que utilizaban las notas, tablas y mapas conceptuales personales, en lugar de los desarrollados por

otros. Los autores también utilizaron el *Learning and Study Skills Inventory (LASSI)* con alfa de cronbach de 0.73 a 0.87 para determinar la autopercepción sobre las estrategias de estudio de los alumnos en un curriculum con ABP. El cuestionario se enfoca en estrategias motivacionales (actitud e interés, ansiedad y preocupación, motivación y disciplina), de autoregulación (concentración y atención, utilizan son técnicas y materiales de deporte, administración del tiempo, autoevaluación) y de desarrollo de habilidades (procesamiento de información, priorización de ideas y preparación de exámenes). Los resultados indican que los alumnos con mejor desempeño tienen mayor motivación y disciplina así como concentración y atención. Lo que este tipo de alumnos menos utiliza son técnicas y materiales de deporte. Las categorías que no hubo diferencia fueron: actitud e interés, ansiedad y preocupación, administración del tiempo, autoevaluación y todas la categorías del desarrollo de habilidades.

Otros autores también utilizaron el *LASSI* para medir las percepciones de los estudiantes al principio y al final de un año de un programa universitario en Hong Kong que utiliza ABP encontrando que la solución de problemas es adecuado para desarrollar la metacognición, es decir el uso de estrategias para controlar y regular su propia cognición como la planeación, monitoreo y estrategias de regulación (Downing et al., 2009).

Los autores Lycke et al.(2006) aplicaron un *test* a dos grupos de estudiantes de medicina, los cuales uno utilizó técnica tradicional y el otro con ABP. Los autores utilizaron el *Inventory of Learning Styles in Higher education* con alfa de 0.57 a 0.73 el cual incluye tres subescalas que miden autorregulación del proceso de aprendizaje, regulación externa y falta de regulación. Los resultados mostraron diferencia significativa entre los resultados de los alumnos con curriculum con ABP en: autoregulación, específicamente el proceso de aprendizaje y el proceso de contenido; y en los modelos de aprendizaje de construcción del conocimiento y estimulación a la

educación. No hubo diferencia en la regulación externa ni en la falta de regulación. Tampoco hubo diferencia en los modelos de: recepción del conocimiento, uso del conocimiento ni cooperación.

Respecto al segundo componente, una persona con potencial interno muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, así como un interés genuino por sobresalir (Cázares, 2009). Algunos autores han evaluado el cambio en el potencial interno con el uso de la Aprendizaje Basado en Problemas. En el estudio previamente mencionado de Sungur y Tekkaya (2005) mediante la aplicación del cuestionario *Motivated Strategies for Learning*, evaluaron variables como: orientación intrínseca, orientación extrínseca, valor por la tarea, autocontrol de sus creencias, autoeficacia y manejo de ansiedad. Los resultados indican que los alumnos con ABP tienen mayor orientación intrínseca, es decir, estudian por razones como reto, curiosidad y dominio. Otra variable que también resultó significativa fue valor por la tarea, es decir, considera el curso interesante, importante y útil.

En forma similar, otra investigación realizada en estudiantes de profesional en el área de deportes también evaluó la motivación junto con el locus de control y autoestima después de haber participado en un curso de 12 semanas con ABP (Martin et al., 2008) utilizando el *Academic Motivation Scale*, el *Rosenberg self esteem scale* con alfa de 0.77 a 0.88 y el *Locus of control scale* con alfa de 0.82. Los resultados indican que hubo un incremento significativo en la motivación intrínseca para conocer, aunque no hubo cambios en el locus de control ni en la motivación extrínseca. También hubo cambios en la autoestima, pero no fue estadísticamente significativo.

Por su parte, Dunlap (2005) utilizó el *General Perceived Self-Efficacy Scale* (alfa entre 0.75 y 0.90) con estudiantes de profesional de ingeniería en ciencias computacionales, que

consiste en 10 ítems psicométricos que miden las creencias propias sobre la forma de enfrentar los problemas. En este estudio los alumnos aplicaron el *test* antes al inicio y al final de la clase con ABP. Los resultados indicaron diferencias significativas entre los dos *tests* sobre su autopercepción en habilidades para afrontar situaciones de reto. Hesterberg (2005) utiliza el *Foundation of Self Efficacy (FPSE)* con 17 reactivos y un alfa de cronbach de 0.97 para comparar los resultados de la percepción de los estudiantes en cuanto a su autoconfianza para desempeñar tareas específicas. El estudio comparó un grupo de estudiantes del área de trabajo social con ABP en la Universidad de Kentucky y otros dos grupos sin ABP de otras instituciones. Tanto los alumnos del grupo con ABP como los alumnos de los grupos sin ABP tuvieron resultados significativamente mayores en el pre-test y post-test.

Los autores previamente citados, Lycke et al. (2006) también utilizaron en su estudio el cuestionario de *Mental models of Learning* el cual mide la autoconcepción como receptor de conocimiento, como parte de un grupo colaborativo y como individuo capaz de cumplir objetivos y tareas. Los resultados muestran diferencias significativas en las variables de construcción de conocimiento y educación estimulante. La primera se refiere a su capacidad de introspección para la generación de conocimiento y la segunda mide el deseo del alumno a ser animado por el profesor. No se demostró cambio en las variables: aprendizaje pasivo, uso del conocimiento y valoración del trabajo colaborativo.

Respecto al tercer componente, uso de experiencia y conciencia crítica se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana como de cualquier otra índole; al mismo tiempo valora la experiencia de otros con alto sentido de empatía (Cázares, 2009). Sobre el tema del aprendizaje experiencial, los autores Baker et al.(2007) aplicaron a estudiantes el *Learning Skills Profile* con alfa de 0.61 a 0.91 a estudiantes de

graduados de Administración en Enfermería antes y después de llevar cursos con la estrategia de ABP. De los cuatro posibles estilos de aprendizaje experiencial (divergente, asimilador, convergente y acomodador) las competencias que se mejoraron entre el primer y segundo test están relacionadas con el estilo asimilador. Este estilo se caracteriza por utilizar un razonamiento inductivo para la creación de modelos teóricos, tienden a estar orientados a la lógica y las concepciones abstractas. El estudio de Pungente et al. (2002) también evaluó los estilos de aprendizaje en estudiantes de farmacia de la Universidad de British Columbia con el *Learning Skills Profile* y les hizo una encuesta sobre su opinión de la técnica de ABP antes y después de tener sesiones con la técnica. Los estudiantes con estilo asimilador tuvieron un incremento mayor en la evaluación después de haber experimentado ABP. En contraste los estudiantes con estilo divergente, que combina el aprendizaje por los sentidos con la observación, no mostró cambio en su evaluación.

Sobre el tema de conciencia crítica en ABP, Hesterberg (2005) buscó evaluar si los estudiantes tenían mayores habilidades de pensamiento crítico con el uso del ABP medido con el *WGCTA* en un curso de primer año de la Universidad de Kentucky y un curso sin ABP en otra universidad. El estudio muestra sólo el resultado global, el cual indica que no hubo diferencia entre los resultados de los alumnos en ambos grupos. En contraste, Ozturk et al. (2008) compararon los resultados del pensamiento crítico medido con el *Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)* entre una escuela de enfermería con ABP y otra con educación tradicional. Los resultados indicaron que los estudiantes con ABP tuvieron puntajes mayores sólo en las variables de búsqueda de la verdad y apertura. No encontraron diferencia significativa en cambio en análisis, sistematicidad, autoconfianza, indagación y madurez de juicio.

En cuanto al componente de interdependencia y valor social, se dice que está presente en las personas que son capaces de iniciar y participar en procesos de interacción social con las demás para lograr sus proyectos de aprendizaje (Aceves, 2008). Al respecto, Broussard et al.(2007), utilizan el concepto *Synergistic Knowledge Development (SKD)* con alfa de 0.47 a 0.81, el cual se refiere al proceso que utilizan los equipos para integrar las perspectivas individuales de cada integrante en cursos con estudiantes de turismo, arquitectura y recursos naturales. La encuesta para evaluar en *SKD* incluye 23 preguntas sobre diversos aspectos de la dinámica de equipo como: tareas conflictivas, seguridad psicológica, interacción social y actitudes hacia el ABP. En su estudio, los autores evalúan el proceso desarrollado por equipos interdisciplinarios de estudiantes universitarios dedicados a resolver un problema. Los resultados indicaron que el *SKD* se mejora cuando los integrantes tienen una actitud favorable a trabajar en equipo en ambientes de ABP. La interacción social entre los miembros del equipo es una variable importante para predecir el *SKD*, especialmente en las etapas tempranas del proyecto.

De acuerdo con Crawford y Machemer (2008) las habilidades sociales e interpersonales son un componente importante del ABP, especialmente cuando problemas complejos requieren que los estudiantes trabajen en conjunto. Los autores aplicaron diversas preguntas a estudiantes sobre las habilidades que desarrollan con el ABP y resultaron cuatro componentes principales: trabajo en equipo, comunicación, entendimiento a través de las interacciones sociales y habilidades para solución de problemas reales.

Se elaboró una matriz de categorías (Tabla 7) que incluye cada uno de los componentes de la autodirección, así como los estudios que abordan alguna variable relacionada con el mismo utilizando la numeración de la Tabla 6. En la matriz se muestra la relación que guarda cada variable con el ABP con la misma nomenclatura utilizada en la Tabla 5. Se identifica con “+”

cuando la relación es favorable para el ABP, con “-” cuando el impacto de la variable es negativa y con “nh” si no hay una relación estadística significativa demostrable con el uso del ABP.

Tabla 7

Matriz de conclusiones sobre el cambio de la autodirección al utilizar ABP

Componente	Descripción	Variable	Estudios	Relación con ABP	
Concepto general	Concepto general	NA	1,2	++	
Planeación, selección y ejecución de estrategias	Planeación	Ensayo, planeación	4,8	nh,+	
		Tiempo de dedicación	3,4,6,15	+, nh,nh,nh	
	Selección	Solicitud de ayuda o materiales de soporte	4,6	nh,-	
		Elaboración de recursos propios	4,6	+,+	
		Uso de recursos tradicionales (libros y lecturas)	5,6	nh,nh	
		Uso de recursos electrónicos	5	+	
		Ejecución	Organización, disciplina	4,6	nh,+
			Utilidad del ABP para el aprendizaje	4,5,10	+,-,+
	Autoseguimiento		3,6,8	+,nh,+	
	Potencial interno	Potenciadores	Concentración y atención	6,8	+,+
Motivación intrínseca			4,7,9	+,+,+	
Autocontrol o confianza			4,9,11	+,nh,+,nh	
Metacognición			4,7	+,+	
Autoeficiencia o autoeficacia			10,11	+,+	
Limitantes		Manejo de ansiedad	4,6,7	+,nh,+	
		Orientación extrínseca	4,8,9	nh,nh,nh	
		Pasividad	7,8	-,+	
Uso de experiencia y conciencia crítica		Experiencia	Estilo asimilador	12,13	+,+
		Conciencia crítica	Pensamiento crítico	11	nh,+
Interdependencia y valor social	Interdependencia	Trabajo en equipo	8,14,15	nh,+,+	
	Valor social	Valor social	14,15	+,+	

Los resultados de la Tabla 7 que los estudios que miden el concepto en general encuentran una mejora en la competencia de autodirección en ambientes con Aprendizaje Basado en Problemas (Kocaman et al. 2009; Litzinger et al., 2005). Se analizó cada componente del perfil de Autodirección y se encontraron hallazgos relevantes para cada una. Para el componente de planeación y selección de estrategias existen diferentes recursos que impactan en mayor o

menor medida con el uso del ABP. Sobre el tema de planeación, se encontró que la preparación es un aspecto relevante para el buen desempeño (Lycke et al., 2006; Van Der Hurk, 2006) debido a que el alumno requiere obtener y procesar información para resolver hipótesis. Sin embargo, los resultados de los estudios no muestran que el tiempo de dedicación deba modificarse por el uso de la técnica (Crawford y Machemer, 2008; Sleight y Mavis, 2006; Sungur y Tekkaya, 2005). Sobre la selección de estrategias de aprendizaje, los recursos tradicionales como libros y exposición en clase siguen siendo los más utilizados tanto con ABP independientemente de la técnica didáctica (Deretchin et al., 1999; Sleight y Mavis). Sin embargo, si se reflejó la autodirección en los estudiantes de ABP al preferir el uso de recursos elaborados por el propio estudiante y no utilizar el soporte o ayuda de compañeros (Sleight y Mavis; Sungur y Tekkaya). Resulta interesante cómo en la ejecución de estrategias, los estudiantes consideran que el ABP resulta de utilidad para el aprendizaje (Dunlap, 2005; Sungur y Tekkaya), aunque al principio el cambio pueda resultar difícil de asimilar (Deretchin et al.). Otros aspectos que se ven favorecidos por el ABP son el autoseguimiento, la concentración y la atención (Lycke et al.; Sleight y Mavis Van Der Hurk.).

En cuanto al componente de potencial interno, es de gran relevancia para el desempeño (Cázares y Olivares, 2009 enero). Algunos estudios muestran que el ABP ayuda a aspectos como la motivación, el autocontrol, la metacognición y la autoeficiencia (Downing et al., 2009; Hesterberg, 2005; Martin et al., 2008; Sleight y Mavis, 2006; Sungur y Tekkaya, 2005). Al mismo tiempo supera la limitación de la ansiedad y no permite el cambio en la orientación extrínseca (Downing et al.; Lycke et al., 2006; Martin et al.; Sungur y Tekkaya, 2005.).

En cuanto al uso de la experiencia y conciencia crítica, se encontraron hallazgos importantes. Sobre el tema de experiencia los estudios revisados utilizaron la teoría de Kolb

(1984) de aprendizaje experiencial encontrando que el estilo asimilador con tendencia a modelos teóricos es el que se observa más favorecido con la técnica de ABP (Baker et al., 2007; Pungente et al., 2002). Dado que la técnica requiere solucionar el problema a través de conceptos o principios, más que a través de los sentidos o la experimentación, en general la experiencia de aprendizaje va en relación a la investigación de lo abstracto y a un análisis reflexivo previo a establecer un juicio. Otros estudios previos también habían determinado que la autodirección se relaciona con los estilos convergente o asimilador (Linares, 1999). El tema de conciencia crítica fue ampliamente abordado en la sección anterior.

Por último, el componente de interdependencia y el valor social sí se ve favorecido con el ABP. Los autores Villa y Poblete (2007) consideran como competencias interpersonales sociales la comunicación y el trabajo en equipo. Para los autores la comunicación interpersonal significa “relacionarse positivamente con otras personas a través de la escucha empática y a través de la expresión clara y asertiva de lo que se piensa y/o siente, por medios verbales y no verbales” (p. 237) y el trabajo en equipo significa “integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones” (p.244). Los estudios investigados consistentemente reflejaron cambios en estos aspectos debido al uso del ABP (Crawford y Machemer, 2008; Sungur y Tekkaya, 2005). Sobre el valor social, los estudios también reflejan un cambio con el uso del ABP (Broussard et al., 2007; Crawford y Machemer)

En general, el uso del Aprendizaje Basado en Problemas favorece la autodirección en cada uno de sus componentes (Litzinger et al., 2005). Es decir, mejora en aspectos como autoadministración, deseo de aprendizaje y autocontrol. En algunos estudios se refleja que la técnica introduce elementos de autodirección en forma individual, especialmente en la selección de estrategias de aprendizaje durante segunda fase del ABP: obtención de información para la

situación problemática. Sin embargo, durante la tercera fase se requiere incorporar el trabajo grupal que se refleja en el cambio del componente de interdependencia y valor social coexistiendo la individualidad y la comunicación en el método. Para la última fase de presentar soluciones, se mostró un cambio en el componente de ejecución de estrategias y en el valor social permitiendo al estudiante el autoseguimiento de sus resultados y la integración del conocimiento.

Debido a que en el tema de pensamiento crítico surge el concepto de autorregulación y en el de autodirección se incluye el componente de conciencia crítica, se realizó una revisión de estudios previos que incorporaran ambas teorías y de esta forma se pudiera identificar si esta aparente relación teórica se puede evidenciar a través de estudios de campo.

Pensamiento crítico y autodirección

Desde una perspectiva teórica existe una interrelación importante entre la autodirección del aprendizaje y el pensamiento crítico. La teoría de P. A. Facione (1990) y la de Cázares (2009) incluyen dentro de sus componentes la autorregulación y la conciencia crítica. De acuerdo con la clasificación de Villa y Poblete (2007), el pensamiento crítico es una competencia instrumental cognitiva, los primeros cuatro componentes de la autodirección del aprendizaje entran en la clasificación de interpersonal individual y el último componente es de tipo instrumental social.

Se identificaron 9 estudios que relacionaron las variables de autodirección y pensamiento crítico, los cuales se presentan en la Tabla 8 donde se ofrece de manera sintética las variables medidas, los instrumentos utilizados y el área del conocimiento al que pertenecían los estudiantes del estudio.

Tabla 8

Estudios que miden la autodirección y el pensamiento crítico

No	Estudio	Conceptos evaluados	Instrumento	Estudiantes
1	Stupinski, Ranaud, Daniels, Haynes y Perry (2008)	Percepción del autocontrol académico, pensamiento crítico y rendimiento académico	El pensamiento crítico se midió de la subescala de la encuesta de <i>Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)</i> y el autocontrol con el <i>Perceived Academic Control Scale</i>	Alumnos universitarios de primer año
2	Austin, Gregory y Chiu (2008)	Relación entre la autoevaluación y la reflexión con el pensamiento crítico	Test de 24 reactivos de pensamiento crítico desarrollado para el estudio. Se basa en procesos heurísticos	Estudiantes de farmacéutica de educación superior
3	Wu (2008)	Relación entre la autoregulación de la búsqueda intencionada por internet y pensamiento crítico	<i>Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)</i> para motivación y metacognición. Preguntas diseñadas para estrategias de búsqueda <i>William Critical Thinking Assessment (WCTA)</i> para pensamiento crítico	Estudiantes de pregrado y posgrado de profesiones diversas
4	Kreber (1998)	Relación entre autodirección, pensamiento crítico y tipo psicológico	<i>Self directed Readiness Scale (SDLRS)</i> <i>Watson Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)</i> <i>PET type Check</i>	Estudiantes universitarios de tercer año
5	Gaythwaite (2006)	Revisar si la autorregulación, la autoeficacia y el pensamiento crítico predicen rendimiento académico	<i>Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)</i> y nota final para rendimiento académico	Estudiantes de pregrado
6	Fox (2003)	Relación entre la disposición al pensamiento crítico y la autoeficacia percibida	Pensamiento crítico con el <i>California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)</i> y la autoeficacia con el <i>Generalized Perceived Self Efficacy Score (GPSS)</i>	Estudiantes de pregrado de enfermería
7	Overly (2001)	Relación entre el pensamiento crítico y la autoeficacia percibida	<i>California Critical Thinking Skills</i> para el pensamiento crítico y la autoeficacia con el <i>Generalized Perceived Self Efficacy Score (GPSS)</i>	Estudiantes de pregrado de enfermería
8	Cotten (1992)	VARIABLES que predicen las competencias de pensamiento crítico	<i>Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal</i> para medir pensamiento crítico y <i>Fennema-Sherman Mathematics Attitude subscale scores</i> variables actitudinales hacia las matemáticas	Estudiantes de pregrado
9	Rugutt y Chemosit (2009)	Ecuación que incluye motivación y pensamiento crítico	NA	Estudiantes de pregrado

Diversos estudios han involucrado los conceptos de autodirección y pensamiento crítico para identificar su relación. Por ejemplo en uno de ellos se buscó la relación entre la percepción del autocontrol académico y la disposición hacia el pensamiento crítico así como el beneficio en términos de rendimiento académico (Stupinski et al., 2008). Los autores encontraron una alta correlación entre ambas variables. Sin embargo, el rendimiento académico se correlaciona en mayor medida con la percepción sobre este rendimiento que con la disposición al pensamiento crítico.

Otros autores buscaron la relación entre el uso de la autoevaluación y la reflexión para mejorar el pensamiento crítico (Austin et al., 2008). En este estudio se evaluaron dos grupos de estudiantes con las mismas características utilizando un examen de pensamiento crítico de 24 reactivos desarrollado para el estudio utilizando conceptos heurísticos como probabilidades, razones y series entre otros. La diferencia entre las pruebas para los dos grupos fue que para uno de ellos se agregaron preguntas de autoevaluación y reflexión tales como: ¿qué tan seguro estás de que tu respuesta es la correcta? Y ¿cuál fue el razonamiento que seguiste para contestarla? Los resultados indican que los alumnos que se sometieron a la autoevaluación y autoreflexión tuvieron mejores resultados.

Para Wu (2008) el pensamiento crítico es un pensamiento de orden superior que permite analizar problemas, coleccionar información, transformar la información en soluciones y evaluar dichas soluciones, para lo cual se requiere tener la capacidad de identificar los conceptos relacionados, sus patrones y asociaciones de forma que pueda extrapolarlos hacia contextos específicos para la toma de decisiones. El autor considera que las búsquedas intencionadas por internet (IIS por sus siglas en inglés) requieren el uso de autodirección (motivación, estrategias eficaces de búsqueda y estrategias metacognitivas reflexión y mejora) para la solución de

problemas académicos específicos para los estudiantes, por ejemplo, la escritura de un artículo. Los resultados del estudio indican que la motivación y las estrategias de búsqueda efectiva ayudan al desarrollo del pensamiento crítico.

De acuerdo con Kreber (1998) relaciona los conceptos de autodirección y pensamiento crítico con el tipo psicológico. Utilizando instrumentos como *Self directed Readiness Scale* (SDLRS) para medir autodirección, el *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA) para medir pensamiento crítico y el *PET type Check* para evaluar extroversión (E) e introversión (I) en combinación con sentimientos (S), pensamiento (T) e intuición (N). Los resultados muestran alta correlación entre la extroversión intuitiva (EN) y la autodirección. No hubo correlación entre los tipos psicológicos y los resultados de pensamiento crítico. Entre pensamiento crítico y autodirección se encontró relación entre la evaluación de argumentos y la autodirección.

Por su parte, Gaythwaite (2006) realizó un estudio para identificar si la autoregulación, la autoeficacia y el pensamiento crítico pueden ser variables predictivas del rendimiento académico y retención de estudiantes universitarios de diversos cursos. Utilizando las subescalas de: a) motivación, b) autoeficacia para el aprendizaje y el desempeño, c) las estrategias de aprendizaje y el pensamiento crítico en relación del *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) se hizo un estudio de correlación entre estas subescalas y con la nota final de algunos cursos impartidos en diferentes modalidades (en línea, por teleconferencia y tradicional). Los resultados indican que hay correlación entre la autoregulación y el pensamiento crítico. De las subescalas evaluadas sólo la autoeficiencia tuvo relación con el rendimiento académico.

En otro estudio muy similar realizado por Fox (2003), correlacionó la autoeficacia percibida medida a través del *Generalized Perceived Self Efficacy Score* (GPSS) y la disposición

al pensamiento crítico a través del *California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI)* para estudiantes de enfermería. Los resultados también indican que hay correlación entre la autoeficacia percibida y la disposición al pensamiento crítico.

De acuerdo con Overly (2001) buscó la relación entre el pensamiento crítico medido con el *California Critical Thinking Skills Test (CCTST)* y la autoeficacia percibida medida con el *Generalized Perceived Self Efficacy Score* para una pequeña muestra (n=30) de estudiantes de enfermería. Los resultados muestran que hay correlación entre los resultados de las dos pruebas.

La autora busca relacionar identificar la relación entre diversas variables asociadas con la actitud hacia el aprendizaje en matemáticas de estudiantes de pregrado y el pensamiento crítico (Cotten, 1992). De acuerdo con los resultados medidos a través de *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)* y el *Fennema-Sherman Mathematics Attitude subscale scores* se logró identificar entre otros resultados que a) los resultados de pensamiento crítico no predicen el rendimiento académico en matemáticas y que b) los resultados de pensamiento crítico, especialmente las subescalas de interpretación y deducción sí tuvieron relación con las variables: confianza en el aprendizaje, actitud hacia el éxito y motivación para el aprendizaje en matemáticas.

El estudio de Rugutt y Chemosit (2009) consistió en determinar una ecuación de regresión con indicadores tales como relación entre estudiantes, la relación profesor estudiante y las habilidades de pensamiento crítico. De las tres variables consideradas, el modelo resultante considera el 40% de la varianza para predecir la motivación para el aprendizaje, del cual el 6% corresponde a las habilidades de pensamiento crítico.

En una segunda fase, se compilaron los 9 estudios en la Tabla 9 en una matriz para identificar las asociaciones existentes entre la el pensamiento crítico y la autodirección más otros

parámetros que se midieron en los estudios como personalidad o rendimiento académico. En la matriz se muestra la relación que existe entre los parámetros considerados con la misma nomenclatura utilizada en la Tabla 5. Se identifica con “+” cuando existe una relación favorable, con “-“ cuando la relación es desfavorable y con “nh” si no hay una relación estadística significativa demostrable entre las variables consideradas.

Tabla 9

Matriz de conclusiones sobre la relación entre pensamiento crítico y autodirección

VARIABLES RELACIONADAS	ESTUDIOS QUE UTILIZARON LA PRUEBA	RELACIÓN ENCONTRADA
Pensamiento crítico y autodirección	2,3,4,5,8,9	+,+,+,+,+
Disposición al pensamiento crítico y autodirección	1,6,7	+,+,+

Desde la perspectiva del comportamiento, la disposición hacia el pensamiento crítico y la autodirección presentan una relación (Fox, 2003; Overly, 2001; Stupinski et al., 2008). Esto indica que la disposición a ser una persona con confianza, flexibilidad y apertura para establecer juicios considerando diferentes puntos de vista se asocia con atributos como motivación, interdependencia y autogestión del aprendizaje. Desde una perspectiva conceptual, era de esperarse esta asociación dado que los contenidos de los instrumentos que miden ambas competencias consideran aspectos como autoconfianza y autorregulación.

Con la información obtenida también se encontró que diversos estudios correlacionan en forma específica el pensamiento crítico y la autodirección (Austin et al., 2008; Cotten, 1992; Gaythwaite, 2006; Kreber, 1998; Rugutt y Chemosit, 2009; Wu, 2008). De acuerdo con las conclusiones de los mismos existe una correlación positiva entre el pensamiento crítico cognitivo y la autodirección, lo cual muestra indicios que ambas teorías sí convergen y podría resultar de utilidad para el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico, la cual muestra dificultad para desarrollarse según los estudios previos presentados.

Capítulo 3: Metodología

Diseño de la investigación

La presente investigación es de cuantitativa, transeccional y *expost facto*. De acuerdo a Cook y Reichardt (2005), existe un amplio debate entre los autores que promueven las investigaciones cualitativas y las cuantitativas. De acuerdo a los autores, en las cualitativas se conoce un problema a profundidad sin pretender generalizaciones; y las cuantitativas se asocian una corriente positivista que tiene mayor credibilidad, pero al mismo tiempo puede resultar más costosa. Por esta razón, los autores recomiendan considerar las exigencias de cada situación para evaluar el impacto de los programas educativos, como en el presente estudio, que se busca evaluar el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas en las competencias de pensamiento crítico y autodirección. Cook y Reichardt consideran que es deseable el método cuantitativo si el objetivo es tomar decisiones para extender el programa a otras instituciones educativas y, en contraste recomiendan utilizar un método de casos (cualitativo) si la intención es una evaluación para diagnóstico interno. En este sentido, se seleccionó el método cuantitativo porque se pretende ampliar el uso del ABP a otros programas educativos diferentes a los de salud.

Como se mencionó anteriormente, la presente investigación es lo que French (1992) describe como estudio de campo natural *ex post facto*, es decir, es aquél donde no se manipulan las variables que están presentes en el contexto en forma natural y se ha acumulado suficiente evidencia para poder ser evaluada. De acuerdo al autor, en ciencias sociales los experimentos controlados son de alta complejidad dado que los objetos de estudio en realidad son sujetos que se desenvuelven en un contexto más relacionado a un estudio de campo. En este caso, la universidad bajo estudio desde el 2001 implantando el Aprendizaje Basado en Problemas y en la actualidad es posible determinar el impacto que tiene en sus estudiantes.

Otra característica del presente estudio es que es transeccional, es decir, se recolectan datos en un solo momento para describir su incidencia e interrelación (Hernández et al., 2003). Para el presente estudio se aplicaron los instrumentos cuantitativos durante el periodo agosto 2009 a enero 2010 y las herramientas cualitativas en septiembre del 2011.

Aunque el enfoque es cuantitativo, se utilizaron entrevistas con una muestra intencionada (Erlandson, Harris, Skipper y Allen, 1993). De acuerdo a Creswell y Plano (2007), algunos estudios utilizan datos cuantitativos y se desarrollan algunas entrevistas con algunos de los participantes para entender mejor sus respuestas. Como lo describen Lincoln y Guba (1985) este enfoque naturalista de la investigación sucede en forma emergente, pues la presente investigación se había planeado ser 100% cuantitativa, sin embargo, ante la necesidad de una mejor interpretación de los datos, se utilizaron entrevistas individuales y grupales a personas estratégicas.

Contexto sociodemográfico

El contexto es la unidad de Biotecnología y Salud de una universidad privada. En el momento del estudio la unidad bajo estudio contaba con de 11 programas de pregrado con 2487 alumnos inscritos. Como se mencionó en el Capítulo 1, las carreras de Ciencias de la Salud tienen cursos donde se aplica el Aprendizaje Basado en Problemas en al menos un curso de cada semestre de las ciencias básicas, donde se utiliza la estrategia didáctica considerando los siguientes tipos de sesiones (Arcos y Sáenz, 2008):

1. Sesión de inicio de apertura del caso problema
2. Sesiones tutoriales de discusión de los temas u objetivos del caso
3. Sesión de cierre y presentación de las conclusiones del caso problemático

En la carrera de Médico Cirujano, además se aplica en el bloque de Ciencias Médicas Básicas. Los profesores a cargo de estos cursos tienen la acreditación por parte de la misma universidad del uso de la técnica didáctica. Inclusive algunos de ellos capacitan a otros profesores de la misma escuela y de otras universidades. Los programas de Biotecnología y Alimentos tienen un modelo educativo basado en prácticas de laboratorio y cursos de exposición que ocasionalmente incorporan trabajo colaborativo o algunos casos de estudio.

Participantes

Para la etapa cuantitativa, se seleccionaron todos los alumnos del primer y noveno semestre de todas las carreras de la unidad bajo estudio con al menos 20 estudiantes en cada uno de sus programas para estos cohortes generacionales. Adicionalmente se aplicó el estudio a los alumnos de onceavo semestre de Médico Cirujano, pues es cuando están próximos a graduarse. En la Tabla 10 se muestra la población hacia la que se dirigió el estudio de Ciencias de la Salud y en la Tabla 11 se presenta la población de los programas de Biotecnología y Alimentos.

Tabla 10

Estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Población bajo estudio
Médico Cirujano (MC)	1°	108
	9°	99
	11°	102
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	50
	9°	24
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	32
	9°	25

Tabla 11

Estudiantes con los criterios de inclusión de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Población bajo estudio
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	35
	9°	21
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	64
	9°	43

Es importante aclarar que para fines de validación de la hipótesis H1 se utilizan los resultados de cada programa en forma independiente. La hipótesis H2 utiliza los resultados de cada tipo de programa del noveno semestre exclusivamente y la hipótesis H3 utiliza los resultados de noveno semestre de salud. El análisis descriptivo analiza en forma independiente cada programa por semestre así como en forma consolidada.

Así mismo se seleccionaron 3 alumnos de noveno semestre de MC cuyas características es que están cursando materias del área de biotecnología y alimentos. Así mismo se entrevistaron a dos profesores de las carreras de salud y un profesor de biotecnología y alimentos.

Variables

La variable independiente es la presencia o ausencia del Aprendizaje Basado en Problemas, la cual se refiere a la utilización de una técnica didáctica centrada en el estudiante que promueve un proceso de indagación para resolver preguntas, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida. Esta técnica sucede a través de un método y busca estimular el aprendizaje a través de problemas retadores que se resuelven por grupos pequeños con el apoyo de un profesor facilitador (Morales y Landa, 2004; Woods, 1994).

Las variables dependientes consideradas para el estudio con sus definiciones conceptuales son las siguientes:

1. Pensamiento crítico: la cual se define de acuerdo a P. A. Facione (1990) reporta según un consenso organizado por la *American Philosophical Association (APA)*, quienes establecen la definición de pensamiento crítico como: “la formación de un juicio autoregulado para un propósito específico, cuyo resultado en términos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia pueden explicarse según la evidencia,

conceptos, métodos, criterios y contexto que se tomaron en consideración para establecerlo” (p. 2).

2. Autodirección: se utiliza la definición de Cázares (2009) la cual lo establece como:
“Un concepto de multicomponencia que se observa a través de la presencia de un cierto nivel de desarrollo de los componentes de a) planeación, selección y ejecución de estrategias, b) uso de la experiencia y conciencia crítica, c) potencial interno, y por último d) interdependencia social y tecnológica” (p. 1).

Para operacionalizar las variables dependientes se considera:

1. Pensamiento crítico: medido a través del puntaje total de pensamiento crítico de acuerdo a los resultados del Test California de Destrezas en Pensamiento Crítico (CCTST-2000) Versión Española de P. A. Facione (2000)
2. Autodirección: medido con el puntaje total del Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido (CIPA) de Yolanda Cázares (2005), actualizado y validado por Aceves (2008). Se complementa con la interpretación de resultados de las entrevistas cualitativas a profesores y alumnos.

Planteamiento de hipótesis

La presente investigación inició ante la motivación de la unidad bajo estudio de incorporar el Aprendizaje Basado en Problemas en las carreras de Biotecnología y Alimentos, la cual se había integrado recientemente Escuela de Medicina. Ante dicho planteamiento, existe un cuestionamiento sobre los beneficios de dicha técnica didáctica por requerir alta responsabilidad en los estudiantes, profesores facilitadores y grupos pequeños, donde este último punto es uno la característica del ADP de mayor preocupación para los directivos de los programas de biotecnología y alimentos por los costos que esto representa.

De esta forma, a partir de enero del 2009 inicia la investigación documental para descubrir los beneficios de la ABP en estudios previos y se encontró que Gijbels et al. (2005) concluyó que comparar los resultados de exámenes escritos sería de poco beneficio, por lo que se orientó la revisión bibliográfica hacia los beneficios del ABP en estudios cualitativos. Lo anterior indicó que es preferible validar competencias genéricas, donde se destacaban pensamiento crítico, autodirección y procesos grupales (Ladouceur et al., 2004; Olivares y Calderón, 2009 mayo). Ante la dificultad de medir las habilidades de trabajo en equipo en herramientas cuantitativas, se optó por sólo utilizar las primeras dos variables. Después de esto, la revisión bibliográfica se orientó a encontrar estudios que incluyeran el ABP y se midiera total o parcialmente alguno de los componentes de autodirección, y en todos los casos había alto consenso del cambio en la competencia, excepto en el tema de conciencia crítica (Olivares y Cázares, 2009 mayo). Esto último orientó a la investigación a replicar el estudio buscando artículos que midieran el cambio del pensamiento crítico en ambientes de ABP y sólo se encontró el cambio en un estudio donde se mide el pensamiento crítico con CCTST al inicio y al final de un programa académico (Olivares y Cázares, 2010 mayo). Con esta información, se decide diseñar la investigación de forma que el objetivo fuera la medición del cambio en pensamiento crítico y autodirección al inicio y al final de los programas académicos con las siguientes hipótesis:

H1: Existe una diferencia significativa en el puntaje de pensamiento crítico y autodirección entre los alumnos de primer semestre y noveno (y/o próximos a graduarse) en cada uno de los programas de salud que utilizaron el ABP en su formación profesional

H2: Es mayor el puntaje de pensamiento crítico y autodirección en los alumnos que tuvieron formación en ABP (noveno semestre carreras de salud) que los alumnos que no lo

utilizaron durante su formación profesional (noveno semestre carreras de biotecnología y alimentos).

Al encontrar diversas coincidencias conceptuales entre el pensamiento crítico y la autodirección (capítulo 2) en una tercera etapa de búsqueda documental, se agregó la siguiente hipótesis:

H3: Existe correlación positiva entre los puntajes de pensamiento crítico y autodirección en ambientes donde se utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas.

Instrumentos

El Test California de Destrezas de Pensamiento Crítico (CCTST-2000) de P. A. Facione (2000) fue seleccionado por aparecer en forma recurrente en la revisión de la literatura para medir la competencia en ambientes con ABP (Bortone, 2007; Choi, 2004; Lesperance, 2008; Sanderson, 2008). El instrumento está basado en el consenso de la *American Philosophical Association* (P. A. Facione, 1990) y es distribuido por “*Insight Assessment*” (2010). Este examen es apropiado para estudiantes de licenciatura o posgrado así como profesionistas que se desempeñan en ambientes laborales y se utiliza para: seleccionar estudiantes en procesos de admisión, medición de competencias de egreso, evaluación de programas para fines de certificación y para investigación educativa (N. C. Facione, Facione, Blohm y Gittens, 2008). A pesar que el presente proyecto se alinea más con el último propósito, los resultados también serán de gran utilidad para un diagnóstico exploratorio de competencias de ingreso y egreso en cuanto a pensamiento crítico y autodirección, así como evidencia de certificación de algunos de los programas. Por motivos de derechos de autor, no se proporciona copia del instrumento en los anexos.

El puntaje total de la prueba mide las habilidades de pensamiento crítico y se ha demostrado que dicho indicador predice adecuadamente el éxito de los alumnos para sus estudios profesionales o bien su desempeño laboral (N.C. Facione et al., 2008). De acuerdo a los autores, las primeras tres sub-escalas que incluye la prueba representan las habilidades básicas del pensamiento crítico y son:

1. Análisis: los estudiantes con altos niveles en este elemento demuestran habilidad para examinar ideas, así como identificar y segmentar argumentos en cada uno de sus componentes.
2. Inferencia: incluye habilidades para la búsqueda de evidencias, generar posibles alternativas y establecer las conclusiones.
3. Evaluación: este es uno de los elementos más importantes del pensamiento crítico porque es donde se establece la capacidad del estudiante para establecer “juicios autorregulados, los cuales consideran evidencia, contexto, conceptualizaciones, métodos y criterios” como se plantea en la definición de pensamiento crítico (p. 5).

Las otras dos sub-escalas representan la medición de un razonamiento más tradicional, como lo es el pensamiento inductivo y deductivo, y complementan la medición del pensamiento crítico desde la lógica a través del (N.C. Facione et al., 2008):

4. Razonamiento inductivo: mide la capacidad del estudiante para desarrollar confianza para inferir conclusiones a partir de premisas verdaderas, aunque existe la posibilidad que el resultado sea diferente.
5. Razonamiento deductivo: mide la capacidad de dudar en la validez de los argumentos porque las conclusiones sólo pueden estar basadas en premisas verdaderas.

Los estudios del CCTST-2000 reportados por N.C. Facione et al. (2008) demuestran que la prueba tiene una consistencia interna medida a través del Kuder Richardson-20 (KR-20) entre 0.78 a 0.80. Esta medida revisa si la prueba mide una sola característica subyacente en donde sólo hay una respuesta correcta y una incorrecta (Kuder y Richardson, 1937). Esta medida es comparable con el Alpha de Cronbach, la cual de acuerdo a Vogt (2007) es satisfactoria por ser superior a 0.7. Para cada una de las cinco escalas el KR-20 va de 0.52 a 0.76 y la carga en cada uno de los factores de las sub-escalas va de 0.300 a 0.789. La validez de contenido está determinada por su asociación con la definición de pensamiento crítico y se demuestra por la correlación que guarda ($r= 0.544$) con el *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WGCTA)*, herramienta que también es ampliamente utilizada para medir la competencia de pensamiento crítico (Anderson II, 2007; Burris, 2005; Hesterberg, 2005; Magnussen et al., 2000). Es importante agregar que los resultados de la prueba no han mostrado correlación con la edad del participante ($r=-.006$) considerando los rangos de edades del público al que se dirige (estudiantes de profesional o egresados en edad laboral), sin embargo, N.C. Facione et al. afirman que sí tiene una relación con diferentes enfoques pedagógicos.

El Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido (CIPA) fue seleccionado a sugerencia de su autora (Cázares, 2005) quien asesoró el presente proyecto durante su primera etapa (Anexo 5). Esta encuesta está basada en la propuesta de Guglielmino (1977) y en su versión original contaba con 41 reactivos distribuidos en cuatro componentes: a) la planeación y selección de estrategias, b) la autorregulación y motivación, c) la independencia y la autonomía y d) el uso de la experiencia y conciencia crítica. El cuestionario cuenta con 5 posibles tipos de respuesta las cuales son:

1. Me siento y pienso así de manera rutinaria, es una práctica regular en mí

2. Me siento y pienso así ocasionalmente
3. No me siento ni pienso así, aunque a veces lo considero
4. No me siento ni pienso así casi nunca
5. No me siento ni pienso así nunca

Este instrumento es validado por Aceves (2008) y agrega 9 reactivos ajustando el modelo a los siguientes cuatro componentes, mismo que se utilizó para el presente estudio:

1. La planeación y selección de estrategias: es cuando una persona muestra actos inteligentes cuyo propósito es racionalizar la selección de alternativas para el futuro, buscando para ello los mejores medios para alcanzarlas; especificando fines, objetivos y metas. Posee la capacidad de definir cursos de acción y a partir de éstos determinar recursos y estrategias apropiados para su realización (Cázares, 2002, p.137).
2. El uso de la experiencia y la conciencia crítica, se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como de cualquier otra índole. Al mismo tiempo, valora la experiencia de otros y confía en la propia. Busca un alto sentido de empatía y justicia social (p.139).
3. El potencial interno, es un componente en el que la persona muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, con un interés genuino por sobresalir y disposición a esforzarse para conseguirlo. Utiliza estrategias como la planeación y el monitoreo de procesos cognitivos y afectivos, como la administración del tiempo y la búsqueda de información (p.138).
4. La interdependencia y valor social refiera a una persona capaz de iniciar y participar en procesos de interacción social con los demás para lograr sus proyectos de aprendizaje. Además, busca la interconexión individual con otras personas. También

muestra habilidades tanto para relacionarse en pares, como para el trabajo en equipo con personas físicas y virtuales (Aceves, 2008).

De acuerdo a Aceves (2008) la medición de la autodirección en general tiene una consistencia interna de 0.956 Alpha de Cronbach y el rango para los componentes va de 0.902 a 0.932 Alpha de Cronbach. De acuerdo a Vogt (2007) un Alpha de Cronbach superior a 0.7 es satisfactoria para la mayoría de los casos. Aceves desarrolló pruebas piloto del instrumento antes de proponer el instrumento final, el cual fue utilizado en forma íntegra en la presente investigación. En el presente estudio los resultados de consistencia interna con los cuatro componentes de CIPA indican un Alpha de Cronbach de 0.8832.

Las entrevistas a profundidad individuales a profesores se seleccionaron para conocer su opinión sobre los resultados obtenidos con el cuestionario CIPA. Los grupos de enfoque se seleccionaron para entrevistar a los estudiantes sobre su percepción de la autodirección en los diferentes niveles del programa.

Procedimiento de investigación

Para desarrollar la presente investigación, se planteó la importancia de las variables bajo estudio a la Dirección de la Escuela en junio del 2009, quien favoreció el proyecto y le asignó el presupuesto necesario para la compra de los exámenes de pensamiento crítico. Para las carreras de Ciencias de la Salud se aplicaron estos *tests* en el Taller de inducción el 7 de agosto del 2009 para los alumnos de primer ingreso.

Para los alumnos próximos a graduarse del onceavo semestre, en el caso de Médico Cirujano, las pruebas se aplican aprovechando la fecha de entrega de cartas de pasantes para los alumnos y su asistencia a la sesión para presentar el examen de CENEVAL. Para los alumnos próximos a graduarse de las otras carreras de salud, se solicita apoyo a la academia de profesores

de la clase de Bioética, la cual cursan en el noveno semestre los alumnos de todas las carreras de salud.

En el caso de los alumnos de primer semestre de las carreras de Biotecnología y Alimentos se requiere una reunión con los directores de carrera para aplicar en forma simultánea ambos instrumentos en la clase de Introducción a la carrera. Para los alumnos próximos a graduarse, se requiere solicitar ayuda a algunos profesores de la materia de Proyecto Integrador, que cursan los alumnos de IBT e IIA en el último semestre.

Para una mejor interpretación de resultados, se concretaron entrevistas con profesores de la universidad bajo estudio durante septiembre del 2011, considerando sólo los niveles de autodirección.

Estrategia de análisis de los datos

En primer lugar se desarrolla un análisis descriptivo de cada variable. De acuerdo a Hernández et al. (2003) esto significa describir los datos, los valores o las puntuaciones obtenidas para cada una. Los autores proponen algunas mediciones como: promedios y distribución de frecuencias por categorías. Los promedios que se utilizan son los niveles de pensamiento crítico y autodirección y se categorizan según el nivel del estudiante en: a) óptimo, b) muy bueno, c) moderado, d) insuficiente y e) bajo. Para determinar los rangos, se distribuyeron proporcionalmente los percentiles determinados por “*Insight Assessment*” (2010) para el CCTST y las recomendaciones de Cázares (2009). Como se observa en la Tabla 12, a mayor percentil en CCTST el estudiante tiene mayor desarrollada la competencia de pensamiento crítico y en el CIPA, la escala es inversa. Las escalas intermedias, el 50 percentil para el CCTST y el 83 para el CIPA se utilizan como mínimos deseables para el noveno semestre.

Tabla 12

Categorías para estratificar los resultados de los estudiantes en CIPA y CCTST

Categorías CCTST en percentiles	Nivel	Categorías CIPA por puntaje total
81 a 100	Óptimo	50 a 68
61 a 80	Muy bueno	69 a 76
41 a 60	Moderado	77 a 83
21 a 40	Insuficiente	84 a 92
1 a 20	Bajo	93 a 250

Así mismo, parte del análisis descriptivo es presentar los resultados de la competencia de pensamiento crítico y autodirección por carrera y semestre así como en forma desglosada para cada una sub-escalas del CCTST (análisis, inferencia, evaluación, inducción y deducción) y cada uno de los componentes del CIPA (planeación, experiencia, potencial interno e interdependencia). Dado que los resultados miden a la población de cada generación considerando los criterios de inclusión, los datos que se determinen no requieren estadística de inferencia.

Para mostrar la información se incluyen gráficas de frecuencias con los puntajes obtenidos de cada prueba así como pruebas de normalidad de Jarque-Bera para determinar si se rechaza la distribución normal cuando el p.valor es mayor a 1×10^{-10} . De acuerdo a Rachev, Hoechstoeetter, Fabozzi y Focardi (2010) esta es una de las pruebas comunes de normalidad además de la Chi cuadrada y la de residuos. Si esto sucediera se utilizaría estadística no paramétrica para las pruebas de comparaciones de grupos.

Se utiliza la estadística inferencial, la cual pretende generalizar los resultados obtenidos hacia otros sujetos (Hernández et al., 2003). Para la presente investigación, se desea determinar si la diferencia existente entre los resultados de los alumnos de primer semestre y próximos a graduarse que utilizaron ABP es significativa para inferir que se va a mantener esta diferencia en futuros cohortes generacionales equivalentes. En este sentido se asume:

1. Que las generaciones evaluadas aquí representan de igual manera a todas las demás generaciones.
2. Que las calificaciones entre alumnos son independientes considerando que son sujetos diferentes.

El método para determinar las diferencias entre las generaciones y entre los estudiantes con ABP y sin ABP es a través de pruebas ANOVA para comparar las tres generaciones de Médico Cirujano. De acuerdo a Vogt (2007) esta herramienta analítica es versátil porque puede estudiar variables independientes de grupos múltiples.

Para el resto de las carreras se utilizan pruebas t de diferencia de medias después de probar normalidad en los resultados de puntaje total del CCTST y el puntaje total de CIPA. La ventaja de la prueba t es que permite a los investigadores determinar si las poblaciones evaluadas son diferentes (Vogt, 2007).

Así mismo se utiliza la correlación *Pearson r* entre el puntaje total de CCTST y el puntaje total CIPA para determinar la relación entre las competencias de pensamiento crítico y autodirección. De acuerdo a Vogt (2007) este estadístico determina el promedio de los productos de dos grupos de z. Esta correlación además se generó para determinar las relaciones entre los componentes de ambas competencias.

Los resultados de las entrevistas se utilizan exclusivamente para interpretación de resultados y complementan la información cuantitativa sobre los niveles de los alumnos en el cuestionario CIPA.

Prueba piloto

Los instrumentos considerados para la presente investigación cuentan con validaciones previas como se mencionó en secciones anteriores a este capítulo. Aceves (2008) establece que

el CIPA fue piloteado y el CCTST tiene derechos reservados de “*Insight Assessment*” (2010) por lo que no puede ser modificado en su contenido. Sin embargo se realizaron algunas pruebas piloto sobre la forma de aplicar las pruebas, pues ambos instrumentos tienen versiones en línea y en papel. Debido a la reducida participación en la versión en línea del CIPA, se decidió aplicar ambos instrumentos en papel.

Capítulo 4: Análisis de resultados

Análisis descriptivo de los resultados de pensamiento crítico

Para el presente estudio en análisis descriptivo de pensamiento crítico incluye los resultados de esta competencia considerando cada una de las siguientes variables:

1. Nivel de pensamiento crítico medido con el puntaje total en CCTST-2000 (Total PC): es el número de respuestas correctas que tuvo el alumno en la prueba, la cual tiene un mínimo de cero y máximo de 34. Esta información fue proporcionada por el proveedor de la prueba “*Insight Assessment*” (2010).
2. Percentil (Percentil PC): es el porcentaje de estudiantes que están en universidades de cuatro años (*four year college*) que tuvieron la misma cantidad o menos respuestas correctas en el CCTST-2000. Para fines de este estudio se consideró que la competencia está desarrollada cuando es igual o mayor al 50 percentil. Para la presentación de resultados, además del promedio, se categorizó de acuerdo a lo establecido en la Tabla 12 en forma de frecuencias y porcentajes.
3. Puntaje de cada sub-escala: son los resultados de Análisis, Inferencia, Evaluación, Inducción y Deducción determinados por “*Insight Assessment*” (2010). Los resultados de cada sub-escala no son comparables entre ellos porque algunas sub-escalas se miden con más reactivos que otras.

Las Tablas 13 a la 15 muestran los resultados de las variables Total PC y Percentil PC para las carreras de salud, por programa y por semestre. Las Tablas 14 y 15 utilizan el Percentil PC distribuido por frecuencias absolutas y en porcentajes de acuerdo a las categorías previamente establecidas en la Tabla 12.

Tabla 13

Resultados del promedio de CCTST-2000 de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Total PC	Percentil PC
Médico Cirujano (MC)	1°	16.64	50.35
	9°	18.00	58.14
	11°	18.27	60.22
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	16.42	48.46
	9°	17.75	56.46
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	14.44	36.38
	9°	16.76	50.20

Tabla 14

Frecuencias por categorización según Percentil PC de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Médico Cirujano (MC)	1°	14	23	26	39	6
	9°	6	10	6	13	8
	11°	12	11	16	44	20
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	6	17	8	15	4
	9°	1	5	9	5	4
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	9	8	9	6	0
	9°	0	9	8	7	1

Tabla 15

Porcentajes por categorización según Percentil PC de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Médico Cirujano (MC)	1°	13%	21%	24%	36%	6%
	9°	9%	20%	15%	37%	18%
	11°	12%	11%	16%	43%	19%
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	12%	34%	16%	30%	8%
	9°	0%	36%	32%	28%	4%
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	28%	25%	28%	19%	0%
	9°	0%	36%	32%	28%	4%

La Tabla 13 muestra que todos los programas de salud muestran cambio entre el 1° y 9° semestre, donde en LNB tiene la diferencia mayor entre sus generaciones, destacando que es el programa con resultados de ingreso en pensamiento crítico más bajos de los programas de salud. Los resultados más altos son de MC en 11° semestre (60.22 percentil). A nivel de diagnóstico, los resultados indican que los estudiantes al menos superan la media (50 percentil) en la medición de la competencia, por lo que puede considerarse que han desarrollado la competencia de pensamiento crítico.

De acuerdo a las distribuciones de las Tablas 14 y 15 se observa que las frecuencias presentadas para Médico Cirujano con puntajes óptimos y muy buenos representan un 42% para el primer semestre, un 56% en el noveno semestre y un 62% en el último semestre. Este diagnóstico indica cambios progresivos en el programa de Médico Cirujano observados a través de varias generaciones en el periodo Agosto-Diciembre 2010. En contraste, para los Ingenieros Biomédicos, los alumnos que se encuentran en niveles óptimos y muy buenos de pensamiento crítico acumulan el mismo porcentaje de 38% en el primer y en el noveno semestre, solo que en diferente proporción. Para LNB, el porcentaje de estudiantes con puntajes óptimos y muy buenos para el 1° semestre es de 47% y en el 9° semestre es de 60%, con lo que se observa un mejor desempeño en el último semestre para la competencia de pensamiento crítico. Cabe destacar que para LNB, en el primer semestre había un alto porcentaje de alumnos con niveles bajos (28%) y en el último semestre el nivel es 0%.

De acuerdo a la definición de Norris y Ennis (1989) el pensamiento crítico es un proceso de discriminación donde el individuo juzga cuál es la verdad que le conviene creer. En esta prueba, los estudiantes requieren seleccionar una respuesta correcta tomando en cuenta los argumentos presentados; o como lo establece Glaser (1942), la evidencia que soporta cada reactivo. Considerando que el *test* no tiene correlación con la edad (N.C. Facione et al., 2008) y que es un estudio poblacional, los resultados de las Tablas 13 a la 15 indican que los estudiantes de salud, quienes utilizaron Aprendizaje Basado en Problemas durante su formación, han desarrollado la competencia de pensamiento crítico al momento de su graduación. Esto coincide con las afirmaciones de Loyens et al. (2008), quienes establecieron que el ABP promueve la evaluación crítica de resultados en forma grupal y con lo considerado por Elizondo (2004), quien incluye al pensamiento crítico como una de las dimensiones del ABP.

Los resultados de la Tabla 16 muestran el promedio del puntaje de cada una de las sub-escalas de pensamiento crítico para las carreras de salud por programa y por semestre. Dado que estas sub-escalas no son comparables entre ellas, el análisis sólo se realiza en forma vertical en la misma sub-escala haciendo una comparación aritmética entre los semestres de un programa y comparando el resultado del noveno semestre con el 50 percentil reportado por N. C. Facione et al. (2008) para cada una de las subescalas. Para fines del presente estudio, al igual que el Percentil PC para el puntaje total de la prueba, se consideró este 50 percentil como el nivel mínimo deseable para considerar desarrollada la sub-escala, el cual es 4 para Análisis, 7 para Inferencia, 4 para Evaluación, 9 para Inducción y 6 para Deducción.

Tabla 16

Resultados del promedio de cada sub-escala de CCTST-2000 de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Análisis	Inferencia	Evaluación	Inducción	Deducción
Médico Cirujano (MC)	1°	4.60	7.66	4.38	9.16	7.48
	9°	4.59	8.95	4.46	9.55	8.45
	11°	4.73	8.86	4.68	9.83	8.44
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	4.50	7.80	4.12	8.90	7.52
	9°	4.50	9.00	4.25	9.21	8.54
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	4.19	6.97	3.28	7.97	6.47
	9°	4.12	7.92	4.72	9.64	7.12

Los resultados de la Tabla 16 muestran que en forma independiente la sub-escala de “análisis” no se favorece para ninguno de los programas de salud entre el primero y el noveno semestre, aunque sí se supera la media de 4 establecida de acuerdo a N.C. Facione et al. (2008). En la prueba CCTST, esta categoría mide las habilidades de categorización del individuo, así como la forma de examinar ideas e identificar las partes de un argumento (Jacobs, 1999). Aunque el Aprendizaje Basado en Problemas incluye en sus primeras etapas el proceso de identificar lo que se sabe del problema y la obtención y procesamiento de la información asociada al mismo (Barell, 1999; Morales y Landa, 2004), los resultados indican que la ejercitación de este proceso no es suficiente para el desarrollo de la subescala de “análisis”. De

acuerdo a Norris y Ennis (1989) el pensador crítico es capaz de ordenar la complejidad de las partes sin perder el enfoque de los puntos relevantes, sin embargo, Barrows y Tamblyn (1980) admiten que el Aprendizaje Basado en Problemas tiene el riesgo de que el estudiante se pierdan en la información y profundicen en soluciones incorrectas. Para la población del presente estudio, sólo hay una diferencia entre el primer y onceavo semestre de MC, quienes tienen un año adicional de entrenamiento clínico y con ello, la oportunidad de desarrollar en mejor medida esta sub-escala de “análisis”.

En contraste, la sub-escala de “inferencia” es la que tiene mayor diferencia entre los alumnos del primer y noveno semestre en los programas de salud, y se supera la media de 8 en los casos de MC e IMD. Para P. A. Facione (1990) la inferencia incluye filtrar la evidencia, formular suposiciones para establecer múltiples alternativas y establecer las conclusiones. Este proceso implica establecer una conexión lógica entre la decisión y los argumentos para tomarla (Norris y Ennis, 1989). Una de las etapas del ABP implica precisamente discriminar opciones en forma grupal y contar con los criterios propios para definir una solución. Estos resultados favorables, coinciden con el meta análisis de Gijbels et al. (2005) quienes encontraron que el ABP desarrolla habilidades para la interrelación entre conceptos. Así mismo, hay autores que consideran que el pensamiento crítico puede desarrollarse con estrategias didácticas. Tal es el caso de Kiersky y Caste (1995) quienes consideran que el pensamiento crítico se asocia con la lógica informal y es posible desarrollarlo con métodos y ejercicios, o Yang (2008) quien coincide que la discusión grupal fortalece la competencia de pensamiento crítico a través de preguntas sobre los argumentos y la evidencia.

La sub-escala de “evaluación” es uno de los elementos más importantes del pensamiento crítico porque es donde se establece la capacidad de la estudiante para establecer juicios auto-

regulados (N.C. Facione et al., 2008). Al respecto, autores como Norris y Ennis (1989), Villa y Poblete (2007) y Tomko y Ennis (1979) coinciden que el pensamiento crítico incluye la formación de juicios propios y ajenos obedeciendo a cierta lógica fundamentada. Los resultados de la Tabla 16 indican que es superior el nivel de “evaluación” en los estudiantes próximos a graduarse que los de primer semestre de las carreras de salud y en todos los casos se supera la media de 4 reportada por N. C. Facione et al. Para que el pensador crítico pueda establecer estos juicios de valor, requiere flexibilidad, razonamiento sobre los puntos en los que tiene desacuerdo y empatía para aceptarlos (P. A. Facione, 1990; Norris y Ennis; Paul y Elder, 2006). En el Aprendizaje Basado en Problemas, el proceso de discusión grupal favorece esta flexibilidad y apertura para evaluar las soluciones propias y ajenas (Morales y Landa, 2004) por lo que estos resultados favorables podrían reflejar la utilidad de la estrategia didáctica para el desarrollo de la evaluación de juicios críticos.

Sobre las sub-escalas de “inducción” y “deducción”, en el pensamiento inductivo se asumen los precedentes, y en el deductivo las conclusiones se basan en la veracidad comprobable de las premisas (Jacobs, 1999). Estas escalas son complementarias a la medición del pensamiento crítico y el proveedor del CCTST-2000 no establece preferencia a un tipo de pensamiento sobre otro (N. C. Facione et al., 2008). El proceso de inferencia previamente mencionado implica hacer y juzgar las deducciones o inducciones, por lo que la relevancia radica en identificar el tipo de argumentos que se están planteando (Kiersky y Caste, 1995; Norris y Ennis, 1989). De acuerdo a la Tabla 16 la diferencia mayor se da en los alumnos de LNB entre el primer y noveno semestre en la escala de inducción, es decir, desarrollan la confianza para inferir conclusiones a partir de premisas verdaderas. En contraste, los alumnos de MC e IMD prefieren dudar de las premisas, pues las conclusiones sólo pueden estar basadas en

premisas verdaderas. Los alumnos con mayor diferencia en pensamiento deductivo del grupo de las carreras de salud son los IMD, quienes como ingenieros consideran de mayor validez de los resultados cuantitativos y estructurados (Borrego et al., 2009). Las etapas del Aprendizaje Basado en Problemas por definición no favorecen alguno de estos tipos de razonamiento, por lo que para fines de este estudio no hay un patrón esperado. Sin embargo, es altamente relevante destacar que los estudiantes de salud se gradúan con niveles superiores que los alumnos de ingreso en *ambos* tipos de pensamiento, demostrando uso de múltiples marcos de referencia y perspectivas de pensamiento, lo cual ayuda a un mejor desempeño profesional (Olivares y Cázares, 2009 mayo). Este argumento se soporta al revisar que se supera el nivel medio de 9 en inducción y 6 de deducción en el noveno semestre de todos los programas de salud.

La Tablas 17 a la 19 presentan el análisis descriptivo de los resultados de la competencia de pensamiento crítico para las carreras de biotecnología y alimentos.

Tabla 17

Resultados del CCTST-2000 de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Total PC	Percentil PC
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	14.23	35.03
	9°	15.86	44.86
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	16.84	50.73
	9°	17.09	53.30

Tabla 18

Frecuencias según Percentil PC de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	12	10	7	4	2
	9°	2	8	5	5	1
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	9	17	11	19	8
	9°	6	10	6	13	8

Tabla 19

Frecuencias según Percentil PC de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	34%	29%	20%	11%	6%
	9°	10%	38%	24%	24%	5%
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	14%	27%	17%	30%	13%
	9°	14%	23%	14%	30%	19%

Los resultados de la Tabla 17 indican que los IIA de noveno semestre están por debajo del 50 percentil, por lo se graduaron con la competencia de pensamiento crítico en niveles inferiores al esperado. A pesar de haber diferencia entre los resultados del primero y el noveno semestre en forma favorable, no se cumple con esta expectativa mínima de superar la media. También es importante destacar que la diferencia entre los alumnos de primer semestre y noveno del programa de IBT es la menor en comparación con el resto de los programas.

Para el programa de IIA según las Tablas 18 y 19, las categorías de óptimo y muy bueno tienen en el primer semestre una proporción del 17% y en noveno un 28%. Sin embargo, la proporción de la categoría de bajo permanece similar, pues en primer semestre tiene un 6% y en noveno un 5%. La proporción de óptimo y muy bueno para IBT es de 42% en el primer semestre y 49% en el noveno. No hay diferencia en la proporción de nivel bajo entre los dos semestres. Aunque hay mejora en ambos programas tienen mejora, no se alcanzan los niveles mínimos o el cambio es poco.

Considerando que el pensamiento crítico es “la formación de un juicio autoregulado para un propósito específico, cuyo resultado en términos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia pueden explicarse según la evidencia, conceptos, métodos, criterios y contexto que se tomaron en consideración para establecerlo” (P. A .Facione, 1990, p. 2), cabe destacar que es necesario incorporar estrategias para mejorar los resultados de los IIA e incrementar el cambio del IBT.

La Tabla 20 muestra los resultados del promedio de cada sub-escala del CCTST-2000 para las carreras de biotecnología y alimentos por programa y semestre.

Tabla 20

Promedio de cada sub-escala de CCTST-2000 de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Análisis	Inferencia	Evaluación	Inducción	Deducción
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	3.91	6.91	3.40	7.80	6.43
	9°	4.33	8.14	3.38	7.90	7.95
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	4.45	7.92	4.47	9.53	7.31
	9°	4.60	8.56	3.93	8.88	8.21

De acuerdo a la Tabla 20, en contraste con las carreras de salud, estos programas sí muestran una diferencia positiva en la categoría de “análisis” y se supera la media de 4 en el noveno semestre. De acuerdo a los proveedores del instrumento CCTST-2000, los estudiantes con altos niveles en este elemento demuestran habilidad para examinar ideas, así como identificar y segmentar argumentos en cada uno de sus componentes (N. C. Facione et al., 2008). La enseñanza tradicional promueve aspectos como jerarquías entre alumno profesor, seguimiento de reglas y patrones documentados que promueven aspectos como el control, la predicción y la eficiencia (Earle y Kruse, 1999). En contraste, el Aprendizaje Basado en Problemas genera un sensación de incertidumbre tanto en profesores como en estudiantes sobre los conocimientos que se están adquiriendo (Barrows y Tamblyn, 1980), pues las oportunidades de búsqueda de información son ilimitados. Mientras la educación tradicional favorece el análisis estructurado y acotado, el ABP promueve la indefinición y expansión en los niveles de conocimiento.

En cuanto a las sub-escala de” inferencia”, esta también se desarrolla para este grupo de alumnos y se supera la media de 7 en el noveno semestre, indicando que son capaces de buscar evidencias y determinar conclusiones (P. A. Facione, 1990). Sin embargo, este resultado se encuentra poco sustentado al encontrar que los alumnos únicamente desarrollan el pensamiento deductivo donde sí hay cambio entre semestre y se supera la media de 6. Sin embargo, los alumnos de noveno semestre tienen puntajes similares o iguales la sub-escala de pensamiento

inductivo que los de primer semestre y están lejos de la media de 9 reportada por el proveedor de la prueba (Tabla 20). Como ya se mencionó, la relevancia de la inferencia radica en que el alumno pueda hacer juicios de valor a partir de deducciones o inducciones (Kiersky y Caste, 1995; Norris y Ennis, 1989). En forma similar a los alumnos de IMD, los programas de ingeniería de biotecnología y alimentos también prefieren un razonamiento de tipo deductivo, en donde las conclusiones están totalmente soportadas. La diferencia con los resultados de los alumnos de IMD (que sí incorpora ABP en las materias de salud) es que estos últimos tienen mejores niveles de inducción, con lo cual se confirma que es posible desarrollar ambos tipos de pensamiento en estudiantes de ingeniería.

En cuanto a la sub-escala de “evaluación”, esta es donde radica la etapa más relevante del proceso de pensamiento crítico (N. C. Facione et al., 2008). Este proceso cognitivo corresponde a un nivel de razonamiento alto de acuerdo a Bloom, Hastings y Madaus (1971) para cualquier área de conocimiento. Para los alumnos de las carreras de biotecnología y alimentos, estos resultados son desfavorables y no alcanzan el nivel medio de 4 en el noveno semestre. Los alumnos de noveno semestre tienen resultados inferiores comparados con los del primer semestre, lo cual podría implicar que estos estudiantes tienen menores oportunidades para ejercitar la flexibilidad para considerar alternativas y soluciones, así como la aplicación de justicia (P. A. Facione, 1990; Paul y Elder, 2006).

Los resultados de los programas de salud y de biotecnología y alimentos en forma consolidada por semestre se encuentran en la Tabla 21. Se eliminó el semestre 11° de MC para hacer una comparación equivalente entre las dos entidades.

Tabla 21

Resultados del promedio de CCTST-2000 por tipo de programas

Programas	Semestre	Total PC	Percentil PC
Salud	1°	16.06	46.51
	9°	17.75	56.53
Biotecnología y Alimentos	1°	15.60	43.24
	9°	15.98	45.93

Con la información presentada en la Tabla 21, la diferencia aritmética entre primer y noveno semestre de las carreras de salud es 1.69 vs. 0.38 para las carreras de biotecnología y alimentos Total PC y 10.01 y 2.69 respectivamente en Percentil PC. Es importante mencionar que los programas de biotecnología y alimentos no superan el Percentil PC de 50. Más adelante se utiliza estadística inferencial para identificar si estas diferencias son significativas, después de establecer pruebas de normalidad.

La Tabla 22 muestra un SI para cada una de las subescalas los programas que logran el percentil de 50 en el noveno semestre o un NO cuando el nivel es menor a este percentil de acuerdo N. C. Facione et al. (2008). Esta leyenda va acompañado con un signo de “+” cuando la diferencia es positiva, “-” cuando es negativa entre el primero y el noveno semestre.

Tabla 22

Resultados consolidados de las diferencias por sub-escala del CCTST-2000

Carreras	Signo de la diferencia aritmética y validación del nivel medio				
	Análisis	Inferencia	Evaluación	Inducción	Deducción
Médico Cirujano (MC) 9°	(-) SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI
Ingeniero Biomédico (IMD)	SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI
Licenciado en Nutrición (LNB)	(-) SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI	(+) SI
Ingeniero en Industrias Alimentarias (IIA)	(+) SI	(+) SI	(-) NO	(+)NO	(+) SI
Ingeniero Biomédico (IBT)	(+) SI	(+) SI	(-) NO	(-) NO	(+) SI

En síntesis, la Tabla 22 muestra que la categoría de “análisis”, la cual se define por el nivel de estructura y el orden de las partes (P. A. Facione, 1990), se favorece más en la educación tradicional que en la que se aplica el Aprendizaje Basado en Problemas. Pues en la primera se promueve el control y la sistematicidad, y el segundo tiende a favorecer la construcción del conocimiento en la ausencia de reglas delimitadas.

La sub-escala de inferencia tiene resultados similares entre los programas de ABP y sin ABP, sin embargo los alumnos de los programas que utilizan el ABP tienen mejor balance en el uso del pensamiento inductivo y el deductivo. Según los hallazgos de este estudio, el pensamiento inductivo es poco desarrollado o inclusive inhibido en los procesos de enseñanza tradicional, pues se carece de procesos de reflexión grupal, los cuales proporcionan la seguridad y la confianza para establecer conclusiones con evidencia más empírica.

Probablemente el resultado más relevante, es que en la escala de “evaluación” sólo se observa cambio entre el primer y noveno semestre en las carreras con ABP. Este resultado coincide con lo previamente establecido con Ladouceur et al. (2004), quien afirma que el pensamiento crítico se promueve con el Aprendizaje Basado en Problemas. En contraste, en las carreras de biotecnología y alimentos no hay desarrollo de esta competencia, la cual es precisamente donde se demuestra el uso de juicios críticos (Villa y Poblete, 2007).

Análisis inferencial de la competencia de pensamiento crítico.

Para realizar las diferencias entre grupos, el primer paso es determinar la normalidad de los datos con la prueba Jarque-Bera (Rachev et al., 2010). En la Figura 6 se muestra el histograma para la variable Total PC, la cual muestra una distribución en forma de campana. Es decir, al comparar gráficamente los cuantiles observados en la población con los cuantiles

calculados teóricamente para una distribución normal, se observa que bastante similares. La prueba no rechaza la distribución normal (p.valor de 0.759)

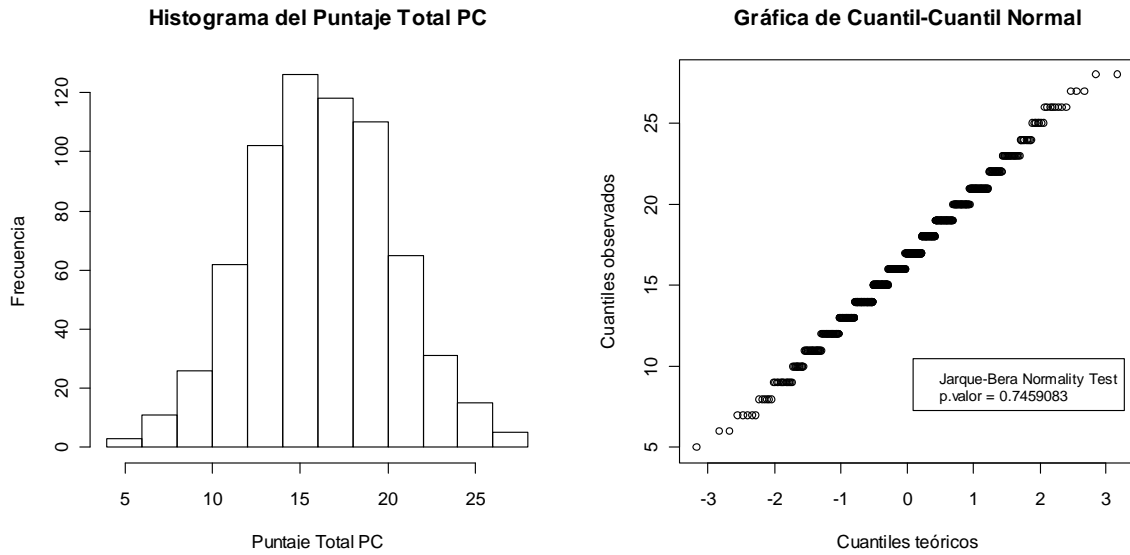


Figura 6. Histograma de los resultados de Total PC

La misma prueba de Jarque-Bera (Rachev et al., 2010) se aplicó a los resultados de Percentil PC. El histograma para los Percentiles de PC en la Figura 7 muestra una distribución posiblemente bimodal. Al comparar gráficamente los cuantiles observados en la población con los cuantiles calculados teóricamente si se siguiera una distribución normal, se observa que estos no son iguales. La prueba Jarque-Bera rechaza la distribución normal, al tener un p.valor menor a 1×10^{-6} .

Dado que sólo los resultados de Puntaje PC tiene un comportamiento normal, es decir, las respuestas correctas obtenidas por cada estudiante en el CCTST-2000, se utilizarán estos datos para realizar las pruebas de inferencia estadística.

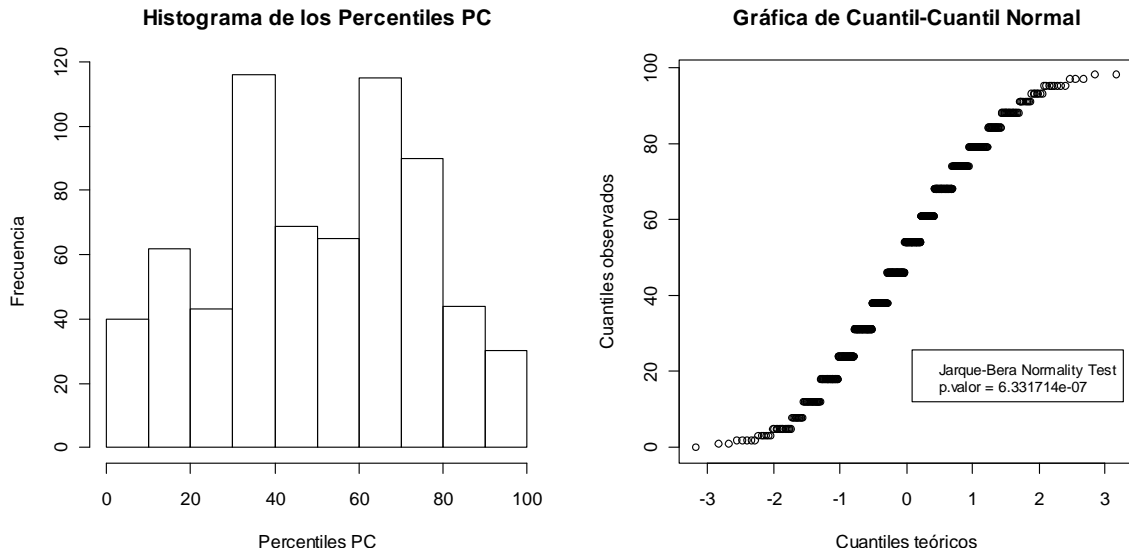


Figura 7. Histograma de los resultados de los percentiles reportados por el CCTST

La hipótesis H1 establece lo siguiente:

H1: Existe una diferencia significativa en el puntaje de pensamiento crítico y autodirección entre los alumnos de primer semestre y noveno (y/o próximos a graduarse) en cada uno de los programas de salud que utilizaron el ABP en su formación profesional.

En cuanto a la competencia de pensamiento crítico, para comparar los resultados entre el primer y el noveno semestre para cada programa y de esta forma validar la hipótesis H1, se utilizó la prueba t de diferencia de medias. Como excepción está la carrera MC, en la cual se realizó un ANOVA para comparar las medias de los tres semestres identificados (1°, 9° y 11°)

Para Médico Cirujano (MC), la prueba de diferencia de medias utilizando ANOVA entre el puntaje total de PC para primero, noveno y undécimo semestre se encontraron diferencias entre estas generaciones. El puntaje total de pensamiento crítico entre primer semestre y noveno semestre es significativa (p.valor de 0.01071). El intervalo de confianza IC95% indica que la diferencia está entre 0.32 y 2.40 puntos. Así mismo, la diferencia entre la calificación de primer

y undécimo semestre fue significativa (p.valor de 0.00141). La diferencia en este ámbito puede ser de 0.66 a 2.73 puntos de calificación (IC95%).

Este resultado de MC contradice lo encontrado en los estudios de Choi (2004) y Wessel y Williams (2004), quienes realizaron un pre-test y post-test utilizando el mismo instrumento CCTST con alumnos que utilizaron ABP en cursos seleccionados, sin encontrar una diferencia significativa. Otros autores que utilizaron el WGCTA (Anderson II, 2007; Burris, 2005; Hesterberg, 2005) tampoco encontraron una diferencia significativa en un pre-test y un post-test después de haber utilizado ABP. Aunque estas investigaciones difieren con el presente estudio en que los estudiantes de MC pertenecen a generaciones diferentes, con el uso de estadística inferencial se podría asumir que los resultados se mantendrán en otras generaciones. Bajo este supuesto, este resultado indica que sí es posible demostrar una mejora en pensamiento crítico a partir del uso del ABP.

Para el Ingeniero Biomédico (IMD), no hubo diferencias significativas entre las medias de puntajes de total de pensamiento crítico (p.valor de 0.1497). El intervalo de confianza del 95% para la diferencia marca que ésta puede estar entre -3.15 y 0.49. Esto concuerda con los resultados de Choi (2004), Sanderson (2008), Lesperance (2008), Wessel y Williams (2004) quienes utilizaron el CCTST y tampoco encontraron evidencia del beneficio en el uso del ABP. Aunque en el análisis descriptivo se encontró que los alumnos de noveno semestre de IMD tienen un mejor desempeño de los de primer semestre en todas las sub-escalas de pensamiento crítico, así como Total PC y Percentil PC, la variación de los resultados individuales no permite inferir que la diferencia se mantendrá para otros cohortes generacionales.

Para el programa Licenciado en Nutrición y Bienestar (LNB) la diferencia de puntaje total de pensamiento crítico medido por el CCTST entre primer semestre y noveno fue significativa

(p.valor de 0.00866). Esta diferencia puede ser desde un aumento de 0.61 puntos a uno de 4.03 puntos (IC95%). Este resultado concuerda con los resultados de Magnussen et al.(2000) quienes utilizando el test *WGCTA*, encontraron que el ABP favorece especialmente a los alumnos que tienen niveles de bajos de pensamiento crítico en el pretest. En el presente estudio la generación de primer semestre de LNB tiene un percentil de 36.38, es decir, el nivel más bajo de la prueba para los alumnos de salud y se compara con el grupo de noveno con 50.20 percentil, es decir una diferencia de 13.82, el cual es el más alto comparado con los otros programas evaluados.

Este análisis también se realizó para las carreras que no utilizaron ABP, como las de biotecnología y alimentos. Aunque el estudio es no experimental y *ex post facto*, estas carreras pueden funcionar como “grupo de control” simulado de acuerdo a lo establecido por Hernández, et al. (2003). Para la carrera de IIA, la prueba t de igualdad de medias del Total PC entre el primer y noveno semestre no se rechaza al 5% de error (p.valor de 0.0729). Aunque la tendencia es hacia el incremento en el puntaje en 3.41 (IC95%), también es posible que exista un decremento de 0.15 puntos. La prueba t de comparación de medias de Total PC en primer semestre contra la media en noveno semestre para la carrera de IBT tampoco se rechazó, con un p.valor de 0.5957. El intervalo de confianza del 95% para la diferencia marca que ésta puede estar entre -2.2 y 1.27 puntos. Los resultados del grupo de control indican que no es posible demostrar que haya diferencia entre los alumnos de primer y noveno semestre de las carreras de biotecnología y alimentos. En este sentido, se confirma la postura previamente presentada sobre la pequeña diferencia aritmética de IBT entre el primer y noveno semestre.

La segunda hipótesis H2 establece: Es mayor el puntaje de pensamiento crítico y autodirección en los alumnos que tuvieron formación en ABP (noveno semestre carreras de

salud) que los alumnos que no lo utilizaron durante su formación profesional (noveno semestre carreras de biotecnología y alimentos).

Para validar esta hipótesis se realizó una diferencia de medias con prueba t entre el puntaje total de pensamiento crítico de todos los alumnos noveno semestre de las carreras de salud con el resultado todos los alumnos de noveno semestre de los programas de biotecnología y alimentos. La comparación entre el grupo de carreras de salud que utilizaron ABP vs. el resultado de alumnos de noveno de biotecnología y alimentos que no llevaron ABP indica que la diferencia entre la media de puntaje total de pensamiento crítico es significativa (p.valor de 0.002455). El IC95% marca que la diferencia puede ser desde 0.584 puntos a 2.678 más en los grupos de noveno que tienen ABP. Este resultado es contrario a las conclusiones de otros autores. Sanderson (2008) y Lesperance (2008) utilizando el CCTST para encontrar la diferencia entre los resultados de pensamiento crítico entre grupos de instrucción tradicional y grupos utilizando ABP. Así mismo Lyons (2001) también comparó los resultados de dos grupos, uno con ABP y otro sin ABP con el *Critical Thinking Assessment*.

Antes de establecer una conclusión sobre las hipótesis H1 y H2, se presenta una síntesis de las características de los programas evaluados y los resultados obtenidos en la Tabla 23.

Tabla 23

Resultados consolidados de la estadística inferencial para pensamiento crítico

Carreras	ABP	1° semestre debajo de 40 Percentil PC	9° semestre arriba de 50 Percentil PC	Diferencia significativa Inferencial
Médico Cirujano (MC)	SI	NO	SI	SI
Ingeniero Biomédico (IMD)	SI	NO	SI	NO
Licenciado en Nutrición (LNB)	SI	SI	SI	SI
Ingeniero en Industrias Alimentarias (IIA)	NO	SI	NO	NO
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	NO	NO	SI	NO

En sentido estricto, la hipótesis H1 para la competencia de pensamiento crítico se acepta sólo para los programas de Médico Cirujano (MC) y Licenciado en Nutrición (LNB), pero se

rechaza para el Ingeniero Biomédico (IMD). Esto puede deberse a que el ABP sólo se utiliza al inicio de la carrera de este último programa y a diferencia de los alumnos de MC y LNB no tienen formación clínica, es decir, en atención a pacientes. Esto coincide con lo establecido por N. C. Facione y Facione (2008) quienes establecen que el pensamiento clínico es el resultado del uso adecuado del pensamiento crítico tanto en las habilidades cognitivas como en la disposición hacia el mismo. Así mismo coincide con lo previamente establecido en otros estudios de ambientes de salud, en donde se encontró relación entre pensamiento clínico y crítico (Holmes y Scaffa, 2009; Monteiro et al., 2009). Así mismo, en el único estudio que había encontrado una diferencia significativa en pensamiento crítico fue en estudiantes de enfermería, quienes también tienen una formación clínica (Magnussen et al., 2000).

La hipótesis H2 se acepta, al tener mejores niveles de pensamiento crítico los programas de salud que los de ingeniería y alimentos. Estos resultados evidencian en forma cuantitativa los estudios previos cualitativos donde se establece la utilidad del ABP para el desarrollo del pensamiento crítico tales como (Barrows y Tamblyn, 1980; Ladouceur et al. 2004; Loyens et al., 2008) así como los estudios previos realizados con alumnos de la universidad bajo estudio (Elizondo, 2004; Hambleton et al., 2003; Olivares y Calderón, 2009 mayo) los cuales originaron la presente investigación. Sin embargo, el sustento que el Aprendizaje Basado en Problemas favorece el pensamiento crítico es parcial.

Por una parte, los hallazgos positivos encontrados en los programas de MC y LNB son independientes al nivel de pensamiento crítico de los estudiantes en el primer ingreso como se muestra en la Tabla 23. Es decir, el cambio en los programas de ABP es significativo y alcanza los niveles deseables a pesar del perfil que tienen los alumnos cuando ingresan. El Percentil PC es alto en el caso de los alumnos de MC (50.35), los que se encuentran en noveno semestre y al

graduarse tienen niveles significativamente superiores a los niveles de la generación que inicia (58.14 y 60.22 respectivamente). En contraste, para los alumnos de IBT que también tienen un Percentil PC alto de ingreso (50.73), no hay diferencia significativa con los alumnos de primer semestre (53.3). Así mismo aunque el LNB tiene un Percentil PC de ingreso bajo (36.38), el perfil de egreso es significativamente superior a su generación de primero (50.2). En cambio, el IIA aunque también tiene un nivel bajo de Percentil PC al ingreso (35.03), su Percentil PC de noveno es estadísticamente igual (44.86).

La afirmación que el ABP desarrolla el pensamiento crítico se ve opacada por el programa de IMD, el cual no tiene una diferencia estadísticamente significativa entre los programas de primer ingreso y los de egreso. Aunque ya se mostró en el análisis descriptivo que el IMD se comporta en forma similar los programas con ABP, el análisis inferencial no tuvo resultados significativos. Esto puede deberse a que el ABP sólo se utiliza en el inicio de la carrera, lo cual indica que debe reforzarse la formación ingenieril con más cursos con ABP, o con la aplicación en la última etapa de la carrera con “clínicas” empresariales que le permitan al estudiante enfrentarse a problemas reales, donde pueda ejercitar la inferencia y evaluación desde una perspectiva tanto inductiva como deductiva.

Análisis descriptivo de los resultados de autodirección

Para el presente estudio el análisis descriptivo de autodirección incluye los resultados de esta competencia considerando cada una de las siguientes variables:

1. Nivel de autodirección medido con el CIPA (Total CIPA): es el nivel de autodirección del aprendizaje que obtienen los alumnos en el instrumento CIPA (Aceves, 2008; Cázares, 2005). A menor nivel de autodirección, es más favorable el resultado.

2. Puntaje de cada componente: son los resultados de Planeación y selección de estrategias (Planeación), Uso de experiencia y conciencia crítica (Experiencia), Potencial interno (Potencial interno) y la Interdependencia social y tecnológica (Interdependencia). Los resultados entre los componentes no son comparables entre ellos pues algunas se miden con más reactivos que otros.

La Tabla 24 muestra los resultados de Total CIPA para observar si hay reducción en este puntaje entre el primer semestre y los semestres superiores. En la Tabla 25 se presenta la forma en que se distribuyen estos resultados en frecuencias absolutas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 12, y se incluye en la Tabla 26 la misma información en porcentajes. El análisis de estos porcentajes se realiza considerando la diferencia que hay entre el primer y el noveno semestre en los niveles óptimo y muy bueno en forma consolidada, y en el bajo en forma independiente. También se realiza un comparativo con un nivel de 80 o menor para alcanzar la escala intermedia de Moderado.

Tabla 24

Resultados del promedio de autodirección de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Total CIPA
Médico Cirujano (MC)	1°	76.16
	9°	83.70
	11°	80.18
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	78.34
	9°	78.25
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	78.75
	9°	73.76

Tabla 25

Frecuencias por categorización de autodirección para las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Médico Cirujano (MC)	1°	12	15	20	22	39
	9°	27	23	10	15	24
	11°	25	15	15	17	31
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	10	8	6	15	11
	9°	3	6	3	6	6
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	9	2	0	10	11
	9°	3	6	3	2	11

Tabla 26

Porcentajes por categorización de autodirección de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Médico Cirujano (MC)	1°	11%	14%	19%	20%	36%
	9°	27%	23%	10%	15%	24%
	11°	24%	15%	15%	17%	30%
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	20%	16%	12%	30%	22%
	9°	13%	25%	13%	25%	25%
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	28%	6%	0%	31%	34%
	9°	12%	24%	12%	8%	44%

De acuerdo a los resultados de la Tabla 24 se observa que el único programa de salud que tiene una mejora en autodirección es LNB, aunque no se refleja en su proporción de óptimos y muy buenos, los cuales que van de 66% a 52%. La carrera de MC tiene una diferencia desfavorable del primer al noveno semestre y se recupera un poco en el onceavo semestre, lo cual se manifiesta de igual manera en los niveles óptimo y muy bueno con 56% en el primer semestre, 39 % en el noveno y 47% en el último año. El programa de IMD no muestra diferencias entre las generaciones y con 52% en los niveles altos y óptimos en el primer semestre y 50% en el noveno. La expectativa de tener resultados menores a 80 se cumple para IMD y LNB únicamente. Estos resultados desfavorables en los niveles de autodirección de los alumnos al graduarse contradice las conclusiones de Findley (2009) quien encontró altos niveles en el *Self-Directed Learning Readiness Survey/Learner Preference Assessment (SDLRS/LPA)* y establece que los estudiantes de medicina están mejor preparados que el promedio de los adultos para seguir con el aprendizaje a lo largo de la vida. Los resultados de MC e IMD también contrastan con los encontrados por Kocaman et al. (2009), quienes encontraron diferencias significativas en los resultados de la encuesta de *Self-Directed Learning Readiness Scale (SDLRS)* (mismo que se asemeja al CIPA) en un estudio de corte seccional en varias generaciones de enfermería con un currículo basado en ABP. Sus resultados mostraron

diferencias significativas en la autodirección entre los alumnos de cuarto año con los de primer año, lo cual coincide únicamente con los resultados de las alumnas de LNB.

Tabla 27

Promedio de cada componente de autodirección de las carreras de salud

Carreras de salud	Semestre	Planeación	Experiencia	Potencial Interno	Interdependencia
Médico Cirujano (MC)	1°	21.56	19.85	16.50	18.25
	9°	24.23	21.66	18.08	19.73
	11°	22.81	21.17	17.57	18.63
Ingeniero Biomédico (IMD)	1°	22.34	20.62	16.84	18.54
	9°	23.29	20.75	16.67	17.54
Licenciado en Nutrición (LNB)	1°	22.50	20.97	16.56	18.72
	9°	20.52	19.04	16.24	17.96

El análisis descriptivo por componente compara los niveles de Planeación, Potencial Interno, Experiencia e Interdependencia entre los semestres del mismo programa.

En cuanto a planeación y selección de estrategias, los resultados indican que el único programa de salud que tiene un mejor resultado en el noveno semestre es LNB. Específicamente los reactivos asociados con la planeación utilizados por el CIPA son cinco. Uno de ellos es el uso de diversas fuentes y recursos para la realización de una tarea, que de acuerdo a Sungur y Tekkaya (2005) el Aprendizaje Basado en Problemas debería promover el uso alternativo de fuentes de información. Sin embargo, el poco avance para MC e IMD en este componente coincide con estudios previos de Sleight y Mavis (2006) y Deretchin et al. (1999) quienes encontraron que la variedad de recursos utilizados no varía entre la educación tradicional y la de ABP. En contraste, el resultado de LNB coincide con el resultado de Baker et al. (2007) quienes encontraron diferencia significativa en la “obtención de información” utilizando el *Learning Skills Profile* comparando los resultados antes y después de haber utilizado el ABP en un programa de posgrado en enfermería.

Los otros cuatro reactivos de planeación y estrategias están asociados con hacer lo adecuado para alcanzar las metas, establecimiento de objetivos y alternativas para el logro de

metas en el corto y largo plazo. El estudio de Sungur y Tekkaya (2005) mostró una diferencia significativa entre el post-test de los alumnos con ABP comparado con los alumnos sin ABP en el indicador equivalente de “orientación intrínseca a las metas”. El único grupo que coincide con los resultados de este estudio es LNB. Sin embargo, el estudio de Baker et al. (2007) no encontraron diferencia significativa en el “establecimiento de metas” medido por el *Learning Skills Profile* comparando los resultados antes y después de haber utilizado el ABP en un programa de posgrado en enfermería.

Al igual que el componente de planeación, el componente de experiencia y conciencia crítica sólo mejora para LNB. El MC muestra mejor nivel en el primer semestre y niveles iguales para noveno y onceavo. El IMD tiene niveles iguales para primer y noveno semestre. El componente de experiencia y conciencia crítica del CIPA incluye un total de 13 reactivos que incluyen ideas variadas que poco se relacionan con el título del mismo. Un reactivo es sobre solución de problemas, dos se refieren a priorización de actividades importantes y urgentes, dos reactivos se asocian con solicitar ayuda y los ocho restantes con la auto-concepción intrínseca de la persona en cuanto a sentimientos, estrategias y talentos. Sobre algunas de estas ideas Vardi y Ciccarelli (2008) encontraron que los estudiantes consideran que el ABP incluye tutoriales que promueven la motivación, una actitud positiva y un proceso de discusión que permite un mejor entendimiento de las lecturas. Sobre la solicitud de ayuda los estudios muestran resultados mixtos, pues mientras en el estudio de Baker et al. (2007) encontraron diferencia significativa en la habilidad de “ayuda” después de utilizar el ABP, el de Sungur y Tekkaya (2006) no encontró diferencia significativa entre los grupos con ABP vs no ABP, sin embargo, dado que son diversos los conceptos que se manejan en este componente, poco se puede inferir sobre los resultados de esta variable en el presente estudio.

En cuanto a potencial interno, existe una mejora muy leve para LNB e IMD y en MC se observa el nivel de primer semestre que el de noveno. El componente de potencial interno está integrado por 16 reactivos que incluyen temas diversos tales como: dos relacionados con administración del tiempo, cinco sobre la actitud hacia los retos futuros y el resto se relacionan con adjetivos del auto-reconocimiento como una persona valiosa, los cuales también se midieron en el componente de experiencia y conciencia crítica. El Aprendizaje Basado en Problemas es una técnica centrada en el estudiante que promueve la búsqueda de información por cuenta propia, la reflexión en grupo y la discusión; por lo que esta dinámica podría implicar el desarrollo del autocontrol y confianza para proponer soluciones (Deretchin et al., 1999; Dunlap, 2005).

En este sentido, algunos estudios han encontrado beneficio en algunas las variables asociadas con este componente. Downing et al. (2009) concluyen que la administración del tiempo y la motivación se ven favorecidas después de los cursos con ABP. Kocaman et al. (2009) también encontraron diferencia significativa en las variables de autocontrol y autoadministración en un curriculum de ABP. Dunlap (2005) también encuentra una diferencia significativa en la autoeficacia percibida. Sungur y Tekkaya (2006) encontró diferencias significativas entre alumnos con ABP y sin ABP en la motivación, aunque en formas independientes algunas variables como auto-eficacia y control no tienen diferencia entre alumnos con ABP y sin ABP. En contraste, Martin et al. (2008) no encontraron diferencia significativa en variables como autoestima o locus de control y Deretchin et al. (1999) no encontraron diferencia en la conceptualización y reflexión. Aunque la mayoría de los estudios previos indican que los conceptos asociados con potencial interno mejoran con el ABP, en el presente estudio no se refleja un cambio favorable contundente en este componente para los programas de salud.

En cuanto al componente de interdependencia social y tecnológica, este tiene diferencia favorable en los programas de IMD y LNB entre los semestres primero y noveno y sólo es desfavorable para el programa de MC. Los reactivos que evalúan este componente incluyen 16 reactivos de los cuales 7 se relacionan con habilidades interpersonales sociales, tres con conceptos de uso de tecnología y los seis restantes, otra vez retoman el tema del autoconocimiento de los recursos individuales y la motivación, como se observó en Experiencia y Potencial interno. Sobre las habilidades interpersonales sociales, los resultados del presente estudio coinciden con los beneficios del ABP en diversos estudios previos. El ABP incluye procesos grupales para discriminar las opciones de solución al problema (Morales y Landa, 2004, Barell, 1999) y el trabajo en procesos grupales es una de las principales competencias desarrolladas por el ABP (Ladouceur et al., 2004). Así mismo, de acuerdo a lo establecido por otros estudios cualitativos, el ABP permite el debate y la negociación en grupo (Canavan 2008; Le Vasan et al., 2006). El estudio de Broussard et al. (2007) mostró cómo se mejora el indicador de sinergia el cual mide la forma de relacionarse con el equipo de trabajo en ambientes de ABP. En forma similar, Crawford y Machemer (2008) concluyen que el ABP ayuda a desarrollar las habilidades de trabajo en equipo, comunicación y entendimiento. Sobre el uso de la tecnología, el estudio de Baker et al. (2007) encontró diferencia significativa con el uso del ABP en las habilidades laborales, aunque se mantuvo sin diferencia en las habilidades de aprendizaje y Deretchin et al. (1999) encontró diferencia significativa en los estudiantes antes y después ABP en la utilización de Medline, www, correo electrónico y software médico. Los resultados del presente estudio se asemejan a los estudios previos en que los alumnos de LNB e IMD en el noveno semestre en general tienen mejor percepción sobre su relación con otros y con la tecnología que los alumnos de primer semestre.

Tabla 28

Promedio de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Total CIPA
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	83.03
	9°	70.38
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	79.78
	9°	74.60

Tabla 29

Frecuencias de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	9	9	5	5	7
	9°	2	2	0	6	11
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	13	10	10	13	18
	9°	6	7	6	6	18

Tabla 30

Porcentajes por categorización de autodirección de las carreras de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Bajo	Insuficiente	Moderado	Muy bueno	Óptimo
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	26%	26%	14%	14%	20%
	9°	10%	10%	0%	29%	52%
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	20%	16%	16%	20%	28%
	9°	14%	16%	14%	14%	42%

Los resultados de los alumnos de IIA e IBT muestran un cambio favorable entre las diferencias del primer y noveno semestre y los resultados del noveno semestre son menores a 80 (el cual es el número máximo deseable). El Ingeniero en Alimentos pasa de un 34% de niveles óptimo y muy bueno a 81% en estas categorías. El Ingeniero en Biotecnología pasa de 48% en niveles óptimo y muy bueno a 56%. Los niveles bajos también son menores en los estudiantes de noveno semestre. En el caso de IIA el nivel bajo pasa de 26% en el primer semestre a 10% en el noveno y el IBT tiene 20% en el primer semestre y 14% en el noveno.

Estos resultados indican que a pesar de no haber utilizado el ABP los alumnos se perciben a sí mismos con mejores niveles de autodirección en el noveno semestre comparado con los alumnos de primer ingreso. De acuerdo a Elias y Merriam (1995) los estudiantes se consideran individuos que son capaces de identificar sus necesidades y tomar decisiones de

aprendizaje. Esto coincide con los resultados de Litzinger et al. (2005) quienes encontraron diferencias significativas entre el quinto año y el primero de ingeniería en el *Self-Directed Learning Readiness Scale* (SDLRS), quienes a pesar de tener cursos tradicionales en la primera parte de la carrera, el último año se exponen a problemas más retadores.

La Tabla 31 presenta los resultados de los alumnos de biotecnología y alimentos para cada uno de los componentes de Planeación, Potencial Interno, Experiencia e Interdependencia.

Tabla 31
Promedio de cada componente de autodirección de biotecnología y alimentos

Carreras de biotecnología y alimentos	Semestre	Planeación	Experiencia	Potencial Interno	Interdependencia
Ingeniero en Alimentos (IIA)	1°	23.71	21.17	19.94	18.20
	9°	19.33	18.67	17.05	15.33
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	1°	22.94	20.84	18.48	17.52
	9°	22.07	19.02	16.93	16.58

En el componente de planeación, el programa de IBT tiene una ligera diferencia favorable y el IIA tiene una diferencia mayor. Estos resultados indican que los alumnos consideran que son capaces de utilizar diversos recursos para su aprendizaje así como establecer metas y esforzarse por alcanzarlas. Este resultado se asemeja a lo reportado por Deretchin et al. (1999) quienes no encontraron diferencia entre la variedad de recursos utilizados por alumnos con currículum de ABP vs currículum tradicional.

El resto de los componentes tienen mejor nivel en el noveno semestre comparado con el primero tanto para IBT como para IIA. Todos dentro de su medición incluyen aspectos relacionados con la competencia interpersonal individual bajo la conceptualización de Villa y Poblete (2007), donde se determina la forma de establecer una relación armónica con uno mismo. De acuerdo a diversos autores, es posible desarrollar la autodirección en ingenieros a través de laboratorios o diseño (James-Gordon y Bal, 2003; Weber, 2009). En este estudio se muestra que a pesar de no contar con un proceso de ABP tanto los alumnos de IBT como los de

IIA de noveno semestre se autoperceben con mejores niveles en los componentes de Experiencia, Potencial Interno e Interdependencia. Esto coincide con el estudio de Hesterbeg (2005) donde encontró un cambio significativo en la autoeficacia percibida a pesar de que el grupo tuvo educación tradicional.

Los resultados de los programas de salud y de biotecnología y alimentos en forma consolidada por semestre se encuentran en la Tabla 32. Se omite el 9° semestre para efectos de comparación.

Tabla 32
Resultados del promedio de autodirección de todas las carreras

Carreras	Semestre	Total CIPA
Salud	1°	77.17
	9°	81.14
Biotecnología y alimentos	1°	80.93
	9°	73.22

Con la información presentada, se indica que el primer semestre de salud en general los alumnos ingresaron con un nivel de autodirección de Moderado, de acuerdo a Tabla 12 y al noveno semestre están a un nivel de Insuficiente. Por lo contrario, para las carreras de biotecnología y alimentos los alumnos iniciaron con un nivel de Moderado y los próximos a graduarse tenían un nivel de Muy bueno. Esto contrasta con lo encontrado en otros estudios que comparan los alumnos con currículum tradicional con los alumnos formados con ABP y encuentran diferencia significativa en aspectos como autoregulación, estrategias y habilidades de aprendizaje así como motivación (Downing et al., 2009; Lycke et al. 2006; Sungur y Tekkaya, 2005).

La Tabla 33 muestra un SI para cada una de las sub-escalas de los programas que alcanzaron el nivel medio de Moderado en el noveno semestre de acuerdo a Cázares (2009). En Planeación el puntaje es 23.5, en Experiencia es 20.5, en Potencial es 17.5 y en

Interdependencia es 19.5 o cualquier número menor a los mencionados. Esta leyenda va acompañada de un “+” cuando la diferencia es favorable (noveno menor que el primer semestre) y “-” cuando la diferencia es desfavorable (mayor noveno que primero). Exceptúa el caso de Médico Cirujano en el 11° semestre que el signo indica si es favorable “+” (onceavo menor que el noveno) y “-” cuando la diferencia es desfavorable (mayor onceavo que noveno).

Tabla 33

Resultados consolidados de las diferencias por componente de CIPA

Carreras	Signo de la diferencia aritmética y validación del nivel medio			
	Planeación	Experiencia	Potencial interno	Interdependencia
Médico Cirujano (MC) 9°	(-)NO	(-)NO	(-)NO	(-)NO
Médico Cirujano (MC) 11o	(+)SI	(+)NO	(+)NO	(+)SI
Ingeniero Biomédico (IMD)	(+)SI	(-)NO	(+)SI	(+)SI
Licenciado en Nutrición (LNB)	(+)SI	(+)SI	(+)SI	(+)SI
Ingeniero en Industrias Alimentarias (IIA)	(+)SI	(+)SI	(+)SI	(+)SI
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	(+)SI	(+)SI	(+)SI	(+)SI

Los resultados de la Tabla 33 muestran que el único programa con diferencias desfavorables entre semestres es el de MC. La categoría de Experiencia tampoco se ve favorecida para ninguno de los programas de salud.

Resultados de las entrevistas de salud

Los resultados mostrados en las Tablas 24 a la 27 fueron compartidos con las personas entrevistadas, documentos que se encuentran en los Anexos 1 al 3. Las entrevistas con alumnos de medicina (Estudiante 1, Estudiante 2, y Estudiante 3) y profesores (Profesor 1, Profesor 2 y Profesor 3) coinciden en que el cambio desfavorable en Médico Cirujano se debe a que el 5° año de medicina (9° semestre de este estudio) es altamente complicado con expresiones como “es el año más difícil de su carrera” (Profesor 2) o “tienen estrés paralizante” (Profesor 1), “es la muerte” (Estudiante 1), o “se te va la vida” (Estudiante 2).

La dinámica de estar en rotaciones clínicas implica: cambio constante de ambientes hospitalarios, horarios prolongados con estructuras diferentes; pero sobre todo, exceso de

agotamiento y una pérdida de actividades de entretenimiento. Los alumnos consideran no tienen oportunidades y espacio para sentir con expresiones como “hay complicación tras complicación” (Estudiante 1), o “tu vida se va en trabajar, estudiar y dormir” (Estudiante 2) o “ya estás al límite, no hay tiempo para sentir” (Estudiante 2).

Sobre el componente de planeación y selección de estrategias, el Estudiante 1 expresó que la razón de los resultados es porque: “cuando sales de la prepa estás fresco con la autoestima alta, te sientes con capacidad para cumplir con tus objetivos”. El Estudiante 2 considera que la planeación pasa a una prioridad menor al mencionar “no hay tiempo ni para lavar la ropa, más que poner objetivos tienes que aguantar”. El Profesor 1 coincide en que “cuando el alumno entra a la carrera de medicina, tiene aún la capacidad de soñar y adentro la pierde” y que “el 10% de los alumnos tienen problemas de planeación”, debido a que “están estresados y paralizados”. Así mismo el Profesor 2 comentó que cuando los alumnos ingresan “vienen de un proceso más o menos planeado” y en el quinto año “hay algo que se instala en la incertidumbre porque a veces sienten que no están seguros de qué tanto saben en el ámbito clínico, debido a su autoexigencia”.

Sobre la recuperación de este indicador en los alumnos del 11° semestre o último año de la carrera, los alumnos atribuyen el resultado a que: “ya está más tranquilo, porque sientes que ya vas dejando la carrera atrás” (Estudiante 2). Al respecto, el Profesor 1 menciona “el onceavo semestre es considerado turístico... rotan fuera con un horario de 8 a 2”.

Sobre el componente de uso de la experiencia y conciencia crítica, el Estudiante 1 expresa que “no tienes conciencia crítica ya que estás agotado”. Con expresiones como “eres el eslabón más bajo” (Estudiante 2) o “eres nadie, los doctores y residentes te tratan mal” expresan su dificultad para tener alta autoestima durante esta etapa de su formación. El Profesor 1 reitera “en cuestión de conciencia crítica, el alumno le ve a conveniencia y todo lo deja para el último”.

El Profesor 2 califica como “un resultado realista” la pérdida de nivel de este componente porque los alumnos sienten “que la vida no les da para tanto”, refiriéndose a el tiempo dedicado a guardias y tareas de las clases.

Cuando se cuestionó sobre el componente de potencial interno, el Profesor 1 consideró que “el resultado debería ser menor, se están sobrevaluando” aludiendo a una demanda mayor a los estudiantes en cuando a entrega de portafolios a tiempo. Es interesante como esta perspectiva del profesor por esperar mejores resultados de los alumno coincide con el sentimiento de los estudiantes de “si lo hiciste bien, era lo mínimo que debías haber hecho” (Estudiante 1).

Sobre el componente de interdependencia y valor social, en contraste al componente anterior, el Profesor 1 considera que los alumnos de MC “en la parte de interdependencia social están bien desarrollados”. Al respecto de esta comunicación, el Profesor 2 expresa “en los ambientes clínicos no se le debe decir nunca al superior lo que está mal”, “a veces funciona mejor el silencio”. Para la comunicación con medios tecnológicos, el Estudiante 2 expresa “no checas el correo en tres días. Los alumnos admiten que se deterioran las relaciones interpersonales con expresiones como “es un ambiente competitivo” (Estudiante 1).

En las entrevistas, los alumnos también mencionan que el ABP “es mejor que las clases normales” (Estudiante 2), pues “con ABP sacas todo por muchísima lógica” haciendo alusión al pensamiento inductivo. El Estudiante 2 también responde con “enormemente” a la pregunta “¿con ABP te enseñan a pensar? Los alumnos mencionan “estamos convencidos que los alumnos de salud sí están más autodirigidos que los alumnos de otras carreras” (Estudiante 1), comparándose con los alumnos otras ingenierías con los que llevan algunas clases. Esta reflexión apoya argumentos previos de la conversación tales como “lo que más saben hacer (refiriéndose a los alumnos con enseñanza tradicional), es pedir asesoría, pero si yo no entiendo voy a

biblioteca”. Hacen alusión al desarrollo de la autodirección con expresiones como “si no sabes puedes resolverlo por ti mismo” (Estudiante 1) o “no te limita en lo que quieres aprender, si no tienes la respuesta le vas a seguir” (Estudiante 2). Algunas de las desventajas que expresan del ABP se refieren a “algunos profesores batallan para ser buenos guías” (Estudiante 3) o el proceso de incertidumbre sobre el avance el conocimiento mencionando “tienes a perderte y a veces no tienes ni idea de qué estudiar” (Estudiante 3).

Resultados de las entrevistas de biotecnología y alimentos

Las Tablas 28 a la 31 se compartieron con el profesor entrevistado (Profesor 3) y se le solicitó apoyo para interpretar los resultados del CIPA en el estudio (Anexo 4). Sobre el componente de Planeación y selección de estrategias, considera que a los alumnos de biotecnología “se les proporciona todo” refiriéndose a los detalles de los experimentos que requieren realizar. En cambio los alumnos de alimentos “llegan a la práctica” porque “tienen 3 o 4 talleres eminentemente relacionados con diseño de nuevos alimentos”

Respecto al componente de uso de la experiencia y conciencia crítica, el Profesor 3 considera que tanto IBT como IIA están “muy frecuentemente expuestos a la solución de problemas, pero los profesores de IIA son “gente de industria”, refiriéndose a que pueden transmitir mayores conocimientos a los alumnos de alimentos.

Sobre el potencial interno, considera que al IIA se le da más “libertad para crear”, porque “toman la necesidad del cliente y la desarrollan”. El profesor describe con detalle cómo los alumnos de alimentos tienen la oportunidad de diseñar un producto de acuerdo a ciertas necesidades y debe convencer a los interesados del mismo de su valor, permitiéndole cierto nivel de confianza y autoestima. En contraste los alumnos de IBT “están un poco más acotados”, pues utilizan la “típica práctica protocolizada”.

Sobre la interdependencia y el valor social, el Profesor 3 atribuye los buenos resultados del ingeniero de alimentos porque en su programa “se enfatiza el trabajo en equipo” mencionando diversos ambientes como talleres y laboratorios. Hace mención a ciertos talleres específicos donde los alumnos deben participar en equipo para “ ir a la planta piloto y conseguir materiales” lo cual les permite interactuar más que en trabajos de tipo bibliográfico.

Análisis inferencial de la competencia de autodirección

Para realizar las diferencias entre grupos, el primer paso es determinar la normalidad de los datos con la prueba Jarque-Bera (Rachev et al., 2010). En la Figura 8 muestra el histograma para la variable Total CIPA, el cual muestra una distribución acampanada con sesgo hacia la derecha. Al comparar gráficamente los cuantiles observados en la muestra con los cuantiles calculados teóricamente si se siguiera una distribución normal, se observa que estos no son iguales. La prueba Jarque-Bera rechaza la distribución normal, al tener un p.valor menor a 1×10^{-10} .

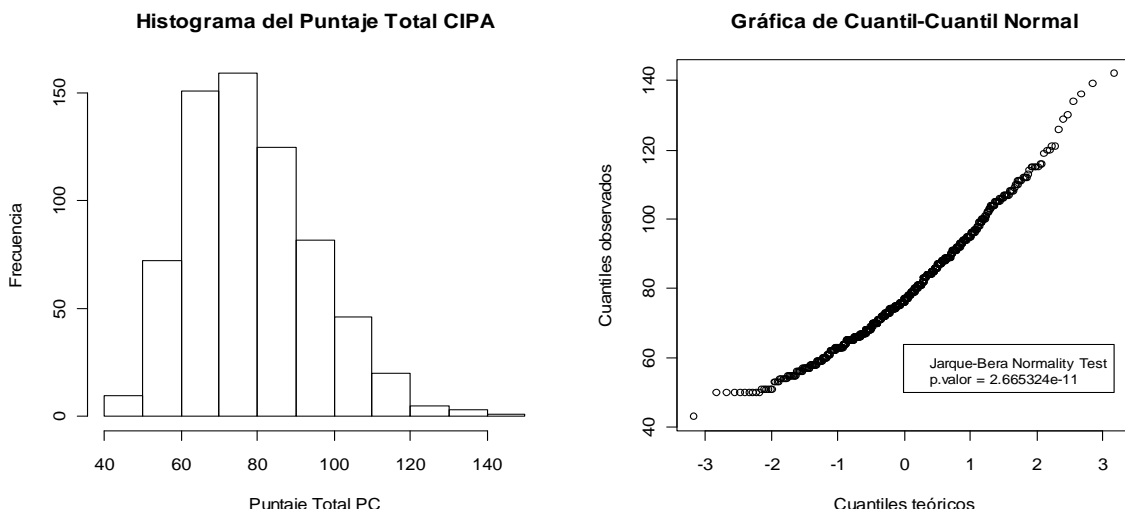


Figura 8. Histograma de los resultados del Puntaje Total CIPA

Dado que el dato de Total CIPA no se comporta de manera normal, se calculó el logaritmo de los datos. El histograma para el logaritmo del Puntaje Total CIPA en la Figura 9

muestra una distribución en forma de campana. Al comparar gráficamente los cuantiles observados en la muestra con los cuantiles calculados teóricamente si se siguiera una distribución normal, se observa que bastante similares. La prueba Jarque-Bera no rechaza la distribución normal (p.valor de 0.070) y por lo tanto se utilizó esta variable para el análisis.

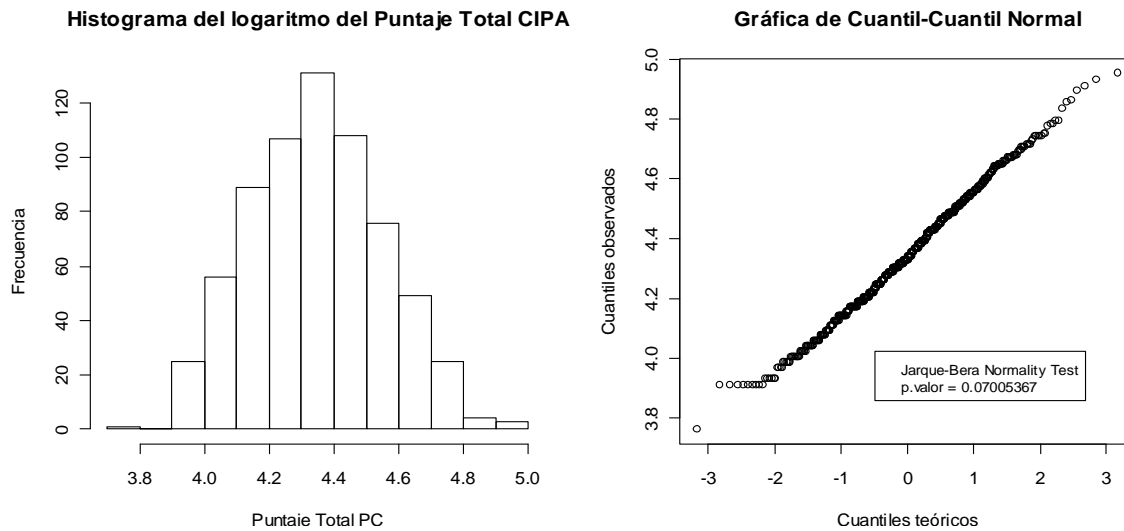


Figura 9. Histograma del logaritmo del Puntaje Total CIPA

Al trabajar con la diferencia de logaritmos, se tiene a la par el cociente de las cifras originales. La estimación de una diferencia de logaritmos del Puntaje Total CIPA se traduce en la estimación del cociente de los Puntajes Totales de CIPA involucrados $\log a - \log b = \log\left(\frac{a}{b}\right)$.

Por lo tanto, se tiene una estimación de qué tan más grande o más chico es una cantidad con respecto de la otra en términos de porcentaje. Se utilizaron t pruebas de diferencia de medias para cada programa y ANOVA para MC por tener tres semestres de comparación (1°, 9° y 11°).

La hipótesis H1 establece lo siguiente:

H1: Existe una diferencia significativa en el puntaje de pensamiento crítico y autodirección entre los alumnos de primer semestre y noveno (y/o próximos a graduarse) en cada uno de los programas de salud que utilizaron el ABP en su formación profesional.

En cuanto a la competencia de autodirección, para MC la diferencia entre el primer y noveno semestre de los resultados de logaritmo de Total CIPA fue significativa (p.valor de 0.00275), mientras que la diferencia entre primer y undécimo semestre no (p.valor de 0.08701). El IC95% indica que la calificación de noveno es entre 3% y 15% veces mayor que la de primero. Para la diferencia con el undécimo semestre, el IC95% marca que puede estar igual o 11% mayor que la de primero. Estos resultados indican que el MC tiene un cambio estadísticamente significativo entre el primer y noveno semestre en el nivel de autodirección. Se comprueba que los estudiantes, a pesar de haber utilizado ABP en sus estudios, su auto-percepción de esta competencia se deteriora durante su entrenamiento clínico. Este resultado es diferente a lo encontrado por Findley (2009) o Lycke et al. (2006) quienes encontraron que los alumnos de medicina tienen buenos niveles de autodirección o autorregulación.

Para IMD, la diferencia entre el primer y noveno semestre de los resultados de logaritmo de Total CIPA no fue significativa (p.valor de 0.988). El IC95% indica que la calificación de noveno es entre 9% menor a 10% veces mayor que la de primero. Estos resultados no demuestran lo encontrado por Olivares y Calderón (2009 mayo), quienes encontraron que el ABP ayuda para los niveles de autodirección de los alumnos en medicina y de ingeniería que utilizan la técnica didáctica. Estos resultados tampoco coincidieron con lo encontrado con Litzinger et al. (2005) quienes mostraron una diferencia significativa en la prueba *Self-Directed Learning Readiness Scale* en estudiantes de ingeniería después de haber utilizado en ABP en dos cursos ni con Dunlap (2005) en donde se mejoró el nivel de autoeficacia percibida en alumnos de ingeniería después de haber utilizado ABP. Algunas de las razones que manifestó la profesora entrevistada sobre la obtención de este resultado es que estos alumnos tienen temor a encontrar

oportunidades laborales, las cuales son acotadas en la actualidad para los egresados de este programa.

Para el programa LNB, la diferencia entre el primer y noveno semestre de los resultados de logaritmo de Total CIPA no fue significativa (p.valor de 0.254), aunque es posible observar una tendencia hacia la disminución. El IC del 95% indica que el puntaje en primer semestre es 4% menor a 18 % mayor que el noveno semestre. Esto no demuestra lo encontrado en los estudios de y de Kocaman et al. (2009) quienes encontraron que el ABP favorecía a estudiantes en forma longitudinal, especialmente en los componentes de autoadministración, deseo por aprendizaje y autocontrol. Aunque estadísticamente el resultado de los alumnos no puede inferir que estos resultados se mantendrán hacia otras generaciones, el análisis descriptivo para este programa sí es favorable.

Este análisis también se realizó para las carreras que no utilizaron ABP, como las de biotecnología y alimentos. Aunque el estudio es no experimental y *ex post facto*, estas carreras pueden funcionar como “grupo de control” simulado de acuerdo a lo establecido por Hernández et al. (2003).

Para el logaritmo de Total CIPA en el programa IBT, la prueba de igualdad de medias no se rechazó (p.valor de 0.081). Aunque, es posible observar que sí hay una tendencia hacia la disminución del puntaje. Esta se observa en el intervalo de confianza del 95%, el cual indica que la diferencia puede estar entre 0.99 y 1.17 puntos en escala logarítmica, es decir, que el cociente de los resultados podría indicar que son iguales, o el resultado de primero es 17% más grande que el de noveno. El no poder demostrar cambio en el nivel de autodirección, coincide con lo encontrado por Deretchin et al. (1999) quien no encontró cambio en el comportamiento cognitivo

en la educación tradicional. La entrevista confirmó que este programa utiliza laboratorios y clases que no requieren demanda ni entrenamiento de autodirección del aprendizaje.

Para el logaritmo del puntaje Total CIPA, la diferencia para el IIA sí fue significativa (p.valor de 0.004). La diferencia entre las evaluaciones en primer y noveno semestre muestra que la calificación inicial es desde un 5% a un 31% mayor que la calificación en noveno semestre. Esto indica que los alumnos de noveno sí tienen una mejor percepción de su nivel de autodirección de los alumnos de primer ingreso. De acuerdo a Guglielmino (2008) la autodirección puede ocurrir en diversas situaciones que varían desde el salón de clase hasta los proyectos de aprendizaje autoplaneados y autodirigidos desarrollados como respuesta a intereses personales o necesidades individuales o colectivas. Es decir, es posible desarrollar la autodirección en contextos diferentes al uso del ABP, como en este programa donde hay un uso extensivo a laboratorios, donde se utiliza el aprendizaje a través de la experiencia, las relaciones interpersonales y la tecnología, los cuales son componentes de la autodirección. Esto coincide con los estudios de Hesterberg (2005) o Liztinger et al. (2005) quienes encontraron cambio en la autoeficacia o la autodirección en la educación tradicional.

La segunda hipótesis H2 establece: Es mayor el puntaje de pensamiento crítico y autodirección en los alumnos que tuvieron formación en ABP (noveno semestre carreras de salud) que los alumnos que no lo utilizaron durante su formación profesional (noveno semestre carreras de biotecnología y alimentos).

Para validar esta hipótesis se realizó una diferencia de medias con prueba *t* entre el puntaje total de pensamiento crítico de todos los alumnos noveno semestre de las carreras de salud con el resultado todos los alumnos de noveno semestre de los programas de biotecnología y alimentos. La comparación entre el grupo de carreras de salud que utilizaron ABP vs. el

resultado de alumnos de noveno de biotecnología y alimentos que no llevaron ABP indica que no existe una diferencia significativa con respecto al Total CIPA (p.valor 0.7463).

La Tabla 34 muestra los resultados consolidados de la estadística inferencial para autodirección.

Tabla 34
Resultados consolidados de la estadística inferencial de autodirección

Carreras	ABP	1° semestre alcanza nivel Moderado	9° semestre alcanza nivel Muy bueno	Diferencia significativa Inferencial
Médico Cirujano (MC)	SI	SI	NO	NO
Ingeniero Biomédico (IMD)	SI	SI	NO	NO
Licenciado en Nutrición (LNB)	SI	SI	SI	NO
Ingeniero en Industrias Alimentarias (IIA)	NO	NO	SI	SI
Ingeniero en Biotecnología (IBT)	NO	SI	SI	NO

Con la información presentada en la Tabla 34, la hipótesis H1 se rechaza para los tres programas de salud (MC, IMD y LNB). Con el presente estudio no fue posible demostrar que los alumnos que son formados en ABP tengan mejores niveles de autodirección al graduarse en comparación con los alumnos que van ingresando. Aunque el ABP es una técnica de aprendizaje activo que busca desarrollar los componentes de planeación, potencial interno, uso de la experiencia e interdependencia social; e inclusive e los alumnos reconocen haber adquirido algunas de esta habilidades, los resultados indican que los estudiantes no se perciben con altos niveles de autodirección. En el caso de MC el noveno semestre es un momento donde la autoestima está disminuida y por lo tanto falta reconocimiento de los recursos individuales.

Análisis de la correlación entre pensamiento crítico y autodirección

La hipótesis 3 establece que:

H3: Existe correlación positiva entre los puntajes de pensamiento crítico y autodirección en ambientes donde se utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas.

Para validar la hipótesis se realizó una correlación de Pearson entre los niveles de puntaje Total PC y logaritmo Total CIPA de los alumnos de primer y noveno semestre de las carreras de salud. La Figura 10 muestra la gráfica de correlación, donde no se observa una relación entre las competencias. El estadístico Pearson para los alumnos de primer semestre fue de 0.068 con p valor de 0.3526 y para los alumnos de noveno fue 0.092 con valor p de 0.2643.

Con la información anterior se rechaza la hipótesis H3. Esto no coincide con el modelo de Streib (1992), quien estableció que existía una relación entre la solución de problemas, que es parte del proceso de ABP y el pensamiento crítico. Es decir, ninguna de las tres opciones de la Figura 2 pueden sustentarse con este estudio, porque el modelo serían dos círculos independientes con la X y la Z. Los resultados obtenidos tampoco coinciden con lo encontrado en otras investigaciones que sí encontraron correlación positiva entre el pensamiento crítico y la autodirección (Austin et al., 2008; Cotten, 1992; Gaythwaite, 2006; Kreber, 1998; Rugutt y Chemosit, 2009; Wu, 2008).

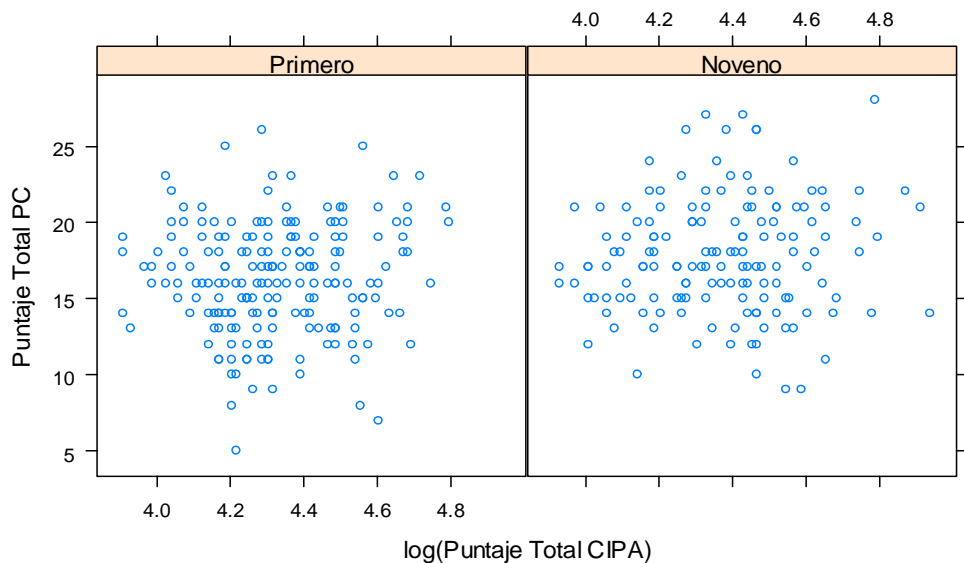


Figura 10. Correlación entre Puntaje Total PC y logaritmo de Puntaje Total CIPA

Capítulo 5: Conclusiones

Principales hallazgos

El objetivo general de este estudio fue determinar si se desarrollan las competencias de pensamiento crítico y autodirección en los estudiantes que utilizan Aprendizaje Basado en Problemas durante su formación, así como la relación existente entre ambas competencias, utilizando como ejemplo los alumnos de salud de la universidad bajo estudio. Desde el 2001, estos estudiantes han utilizado el Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica, la cual de acuerdo a la literatura revisada, es de utilidad para el desarrollo del pensamiento crítico y la autodirección. El presente estudio fue *ex post facto* para validar un nivel mínimo de estas competencias en alumnos formados con ABP y para propósitos comparativos se incluyeron alumnos que no fueron expuestos al ABP.

Como resultado del presente estudio se encontró diferencia significativa en dos de los tres programas de salud comparando el primer semestre con noveno (MC, $p=0.01071$; LNB $p=0.00866$) y los alumnos de los tres programas alcanzaron niveles superiores al 50 percentil en el noveno semestre (MC percentil 58.14; IMD percentil 56.46; LNB percentil 50.20). Los alumnos de los programas con educación tradicional no mostraron diferencias significativas entre el primer y el noveno semestre (IIA, $p=0.0729$ IBT; $p=0.5957$) y sólo uno de los programas alcanzó superó el 50 percentil (IIA, percentil 44.86; IBT percentil 53.30). También se encontró diferencia significativa entre los niveles de los alumnos de noveno de salud y los de biotecnología y alimentos ($p=0.002455$).

Estos resultados contrastan con intentos previos que buscaron demostrar el beneficio en el desarrollo del pensamiento crítico a partir del uso del Aprendizaje Basado en Problemas. En total se encontraron 13 estudios que midieron en forma cuantitativa esta competencia en ambientes

educativos con ABP, de los cuales 10 lo hicieron desde una perspectiva cognitiva y tan sólo en dos se observaron cambios reducidos al comparar pre-test y pos-test (Bortone, 2007; Magnussen et al., 2000). Sin embargo, al igual que en la presente investigación, cuatro de los 13 estudios compararon el cambio del pensamiento crítico con educación tradicional, pero tampoco se encontraron diferencias significativas (Burris, 2005; Hesterberg, 2005; Lesperance, 2008; Sanderson, 2008).

Es relevante mencionar que se encontraron beneficios muy concretos del Aprendizaje Basado en Problemas en relación al pensamiento crítico. Dentro de las habilidades que integran el pensamiento crítico se incluyen: análisis, inferencia y evaluación, donde esta última es la más importante para la medición del pensamiento crítico. Los resultados indican que los alumnos formados con ABP alcanzan a desarrollar la “evaluación” en niveles superiores que los alumnos que utilizan la técnica tradicional y superan al promedio de los estudiantes de su categoría. Esto puede explicarse porque el ABP incluye dentro de sus etapas, procesos de búsqueda de argumentos y evaluación de los mismos para obtener una solución a una situación problemática. La práctica continua de este método favorece la determinación de juicios críticos que son de utilidad en el ejercicio de cualquier profesión.

Así mismo, el CCTST midió la aplicación del pensamiento inductivo y deductivo. En este aspecto se observó un desarrollo balanceado de ambos tipos de pensamiento en los alumnos formados con ABP, inclusive en alumnos de ingeniería (IMD). En contraste, los alumnos de ingeniería formados con educación tradicional sólo mostraron desarrollo en el pensamiento deductivo. Este resultado puede explicarse debido a que el ABP incluye dentro de sus etapas la búsqueda exhaustiva de posibilidades para la solución de una problemática, educando al alumno a inferir soluciones diversas independientemente de contar con todas las premisas para lograrlo.

En contraste, la formación ingenieril tradicional desarrolla sólo el razonamiento deductivo, donde el alumno se asegura de tener todos los hechos y datos antes de establecer una solución.

Con esta una única perspectiva de pensamiento, el alumno se impone límites y barreras para tomar decisiones. En la actualidad, aspectos como la globalización, la tecnología de comunicaciones y la pluralidad han abierto las posibilidades a asumir nuevas posturas flexibles e intercambiables. El incremento exponencial de información disponible propicia la generación de múltiples ideas y posturas desde diferentes ángulos. Pretender decidir únicamente en base a premisas verdaderas ya no es una posibilidad, es preferible una combinación de pensamiento deductivo e inductivo. Aunque los estudios revisados, no contemplaron este análisis de mayor profundidad, esta combinación de marcos de referencia ha sido favorecido por estudios previos (Del Favero, 2006; Smart, 2003).

Estos resultados sugieren en forma alentadora que es posible modificar las estructuras de pensamiento utilizando estrategias de aprendizaje con enfoques más constructivistas, para asumir los requerimientos educativos de la actualidad. Incorporar el pensamiento crítico en los estudiantes es una necesidad del contexto posmoderno en donde el fin de las certezas del conocimiento demanda la búsqueda de la verdad. Un juicio crítico permite al profesionalista tomar decisiones con una actitud de seguridad y confianza después de haber evaluado cada una de las posibilidades disponibles para cada realidad.

Los resultados de autodirección indican que se encontró diferencia significativa desfavorable en uno los programas de salud comparando el primer semestre con noveno (MC, $p=0.0275$; LNB $p=0.254$; IMD $p=0.988$) y uno de los programas de educación tradicional mostró diferencia significativa favorable (IBT= 0.081; IIA $p=0.004$). No hubo diferencia significativa

entre los programas como ABP y los de educación tradicional ($p=0.7463$). Con estos resultados no fue posible demostrar que la autodirección se desarrolla a partir del ABP.

Estos resultados fueron contrastantes con lo encontrado en la literatura. Para la competencia de autodirección, se revisó un total de 15 estudios, de los cuales 10 midieron el cambio en la competencia a través de un pre-test y post- test (Baker et al., 2007; Crawford y Machmer, 2008; Deretchin et al., 1999; Dunlap, 2005; Hesterberg, 2005; Downing, 2009; Kokaman et al., 2009; Litzinger et al., 2005; Martin et al., 2008; Pungente et al., 2002) y en 9 de ellos se encontró al menos una diferencia significativa en el desarrollo de la competencia (Baker et al.; Crawford y Machmer; Dunlap; Hesterberg; Downing; Kocaman et al.; Litzinger et al.; Martin et al.; Pungente et al.). Tres de los quince estudios compararon la educación tradicional con la de ABP y en todos fue más efectivo el uso del ABP que la educación convencional (Downing et al.; Lyke et al. 2006; Sungur y Tekkaya, 2005). Dos estudios midieron la competencia después de haber aplicado ABP y también encontraron beneficios (Sleight y Mavis, 2006; Van Der Hurk, 2006). Sin embargo, cuatro de los quince estudios compararon el cambio de la autodirección en la educación tradicional (Deretchin et al., Downing et al., Hesterberg et al., Litzinger et al.) y en dos de ellos se favoreció la competencia a pesar de no haber utilizado ABP (Hesterberg, 2005; Litzinger et al.; 2005). Esto último sí coincide con lo encontrado en el estudio.

Los resultados mostraron que los alumnos de noveno al menos alcanzan los niveles mínimos en casi todos los programas independientemente del modelo didáctico. En el caso de Médico Cirujano las entrevistas evidenciaron que las circunstancias de presión y cansancio que los alumnos enfrentan en el quinto año del programa influyen para evaluarse con bajos niveles de motivación y autoestima. A pesar de esto, la retroalimentación cualitativa indica que los alumnos

consideran que el ABP les ayuda a tener la confianza por buscar información por cuenta propia para aclarar las dudas. Los alumnos de salud expresaron que ellos son capaces de buscar las dudas por su cuenta y en cambio los estudiantes de educación tradicional, buscan asesoría.

En general, la autodirección medida a través del CIPA se aborda desde un concepto amplio que incluye la motivación y dirección del individuo desde una perspectiva integral de las metas y aspiraciones de su vida, así como su nivel de motivación para la búsqueda de las mismas. El Aprendizaje Basado en Problemas es una técnica didáctica que podría favorecer aspectos más concretos como el autoestudio o la actitud para la búsqueda del conocimiento por cuenta propia. En este sentido, los resultados cuantitativos y lo encontrado en la entrevista con un profesor de esta área coinciden en que es posible promover la autoestima y motivación personal a través del uso de la creatividad en los laboratorios, como el caso del IIA.

En cuanto a la relación entre el pensamiento crítico y la autodirección, los resultados no demostraron que exista una correlación estadística ($p = 0.2643$). Esto contrasta con los ocho estudios previos que mostraron relación entre el pensamiento crítico o la disposición al mismo y la autodirección y las definiciones establecidas de cada competencia a nivel teórico. Sin embargo, el componente de conciencia crítica del CIPA considera sólo sutilmente este aspecto y por lo tanto no pudo demostrarse la relación con los instrumentos utilizados.

Recomendaciones y limitaciones

Para mejorar los resultados del presente estudio se listan algunas recomendaciones. En primer lugar sería deseable hacer un análisis longitudinal para medir los resultados de los mismos alumnos después de su desarrollo profesional, pues por cuestiones de tiempo se utilizaron diferentes generaciones. Así mismo sería conveniente expandir el estudio para otros ambientes educativos de diferente nivel académico o públicos en lugar de privados.

El instrumento de CIPA sólo debe de considerarse en el indicador total en lugar de cada uno de los componentes porque la mezcla de preguntas incluidas en cada uno no refleja la medición de un solo concepto. En este sentido es deseable seguir validando la factorización de los reactivos en cada dimensión.

Investigaciones futuras

El hallazgo que el pensamiento deductivo e inductivo se desarrolla en forma balanceada a partir del ABP es un tema interesante para seguir abordando a través de la investigación. Estos temas no fueron profundizados en el marco teórico ni encontrados en estudios previos que también evaluaron el pensamiento crítico, por lo tanto se hace relevante averiguar lo que otros autores han encontrado al respecto de estas competencias cognitivas y seguir haciendo estudios al respecto.

Encontrar que la autodirección en su concepto integral puede ser mejorada a partir del uso de la creatividad en laboratorios de ingeniería, puede ser una línea de investigación interesante, debido a lo limitado que se encuentra la literatura en pedagogía innovadora para ambientes ingenieriles y lo resistentes de sus precursores a cambios pedagógicos drásticos en su modelo educativo.

Aprendizajes personales

La realización del presente estudio así como la educación doctoral me enseñó a establecer posturas más humanísticas sobre los contextos que nos rodean. Me enseñaron aspectos tan básicos como utilizar la lectura y la escritura como medios para la reflexión individual y expresión de los sentimientos.

Entendí el mundo de una perspectiva diferente, a tolerar otras formas de pensar y a ser más flexible en mis decisiones y observaciones. Más allá de la satisfacción por haber terminado

un grado académico, la experiencia de vida que me queda es la mayor recompensa por el trabajo realizado.

Referencias

- ABET (2007). Criteria for accrediting applied science programs. Obtenido de Applied Science Accreditation Commission <http://www.abet.org> el 2 de noviembre del 2009.
- Abrami, P. C., Bernard, R. M., y Borokho, E. (2008). Instructional Interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research* , 78 (4), 1102-1134.
- Abreu, L. F., Cid, A. N., Herrera, G., Lara, J. V., Laviada, R., Christian, R., et al. (2008). *Perfil de competencias del médico general mexicano*. México, D. F.: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina A.C.
- Aceves, N. (2008). *Adaptación, confiabilidad y validez del cuestionario de indagación del perfil autodirigido (CIPA) y su evaluación en adultos jóvenes que pertenecen a la sociedad del conocimiento*. Disertación doctoral no publicada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México.
- ACGME (2010). Accreditation Council for Graduate Medical Education. Recuperado el 18 de Mayo de 2010, de <http://www.acgme.org/>
- Aiken, L. R. (2000). *Psychological testing and assessment* (10th ed.). Needham Heights, MA: Allyn y Bacon.
- Alles, M. (2005). *Gestión por competencias: el diccionario*. Ediciones Garnica, México.
- AMFEM . (2008). Asociación Mexicana de Facultades de Escuelas de Medicina. Recuperado el 18 de Mayo de 2010, de <http://www.amfem.edu.mx/>
- Anderson II, J. C. (2007). Effect of problem-based learning on knowledge acquisition, knowledge retention, and critical thinking ability of agriculture students in urban schools.

- (Disertación doctoral, University of Missouri-Columbia, 2007). *Proquest Dissertations and Theses No. 3322674*.
- Arcos, D. y Sáenz F. C. (2008) *La relación entre la formación de las competencias de la carrera de médico cirujano y el aprendizaje basado en problemas*. Congreso Internacional ABP. Michoacán, México.
- Arriola, M. A., Sánchez, G., Romero, M. D., Ortega, R., Rodríguez, R. E., y Gastelú, A. I. (2007). *Desarrollo de competencias en el proceso de instrucción*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Askill-Williams, H., Murray-Harvey, R., y Lawson, M. J. (2007). Teacher education students' reflections problem-based learning has changed their mental models about teaching and learning. *The teacher Educator*, 42 (4), 237-263.
- Austin, Z., Gregory, P. A., y Chiu, S. (2008). Use of reflection-in-action and self-assessment to promote critical thinking among pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education* , 72 (3), 1-8.
- Baker, C. M., McDaniel, A. M., Pesut, D. J., y Fisher, M. L. (2007). Learning skills profiles of master's students in nursing administration: Assessing the impact of problem-based learning. *Nursing Education Perspectives* , 28 (4), 190-195.
- Baptiste, S. E. (2003). *Problem Based Learning: A self directed journey*. Canada: Slack Incorporated.
- Barell, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: Un enfoque investigativo*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Manantial SRL.
- Barrows, H. S., y Tamblyn, R. M. (1980). *Problem Based Learning: An approach for medical education*. New York: Springer Publishing Company.

- Beers, G. W. (2005). The effect of teaching method on objective test scores: Problem based learning vs lecture. *Journal of Nursing Education* , 4 (7), 305-309.
- Bloom, B. S., J. Thomas, H., y Madaus, G. F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. USA: McGraw Hill, Inc.
- Borrego, M., Douglas, E. P., y Amelink, C.T. (2009). Quantitative, qualitative, and mixed research methods in engineering education. *Journal of Engineering Education*, 98(1), 53-66.
- Bortone, J. M. (2007). Critical thinking and evidence- based practice in problem based tutorial groups: a critical case study. (Disertación doctoral, Fordham University, New York, 1990) *Proquest Dissertations and Theses No. 3258027*
- Brockett, R., y Hiemstra, R. (1993). Mejora de la auto dirección del estudiante. En *El aprendizaje auto dirigido en la educación de adultos: perspectivas teóricas, prácticas y de investigación*. Barcelona: Paidós
- Broussard, S. R., La Lopa, J. M., y Ross-Davis, A. (2007). Synergistic Knowledge Development in Interdisciplinary Teams. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education* , 36, 129-133.
- Burris, S. (2005). Effect on problem based learning on critical thinking ability and content knowledge acquisition of secondary agriculture students (Disertación doctoral, University of Missouri-Columbia, 2005) *Proquest Dissertations and Theses No. 3322153*.
- Canavan, B. (2008). A summary of the findings from an evaluation of problem-based learning carried out at three UK universities. *International Journal of Electrical Engineering Education* , 45 (2), 175-180.
- Cázares, Y. (2002). *Aprendizaje autodirigido en adultos: Un modelo para su desarrollo*. México: Editorial Trillas.

- Cázares, Y. (2005). *Hacia un modelo de componentes que explican el aprendizaje autodirigido en estudiantes adultos mexicanos en cursos en línea de la Universidad TecMilenio*.
Disertación doctoral no publicada, Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México.
- Cázares, Y. (2009). La autodirección, la persona autodirigida y sus componentes: Definiciones conceptuales. *El Tintero*, 9 (38), 1-4.
- Cázares, Y., y Olivares, S. (2009 enero). *Competencias directivas que impactan desempeño* [Resumen]. Memorias del 39 Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey, Mexico, 339.
- Chang, C. (2006). Development of competency-based web learning material and effect evaluation of self-directed learning aptitudes on learning achievements. *Interactive Learning Environments*, 14 (3), 265-286.
- Choi, H. (2004). The effects of PBL (Problem-Based Learning) on the metacognition, critical thinking, and problem solving process of nursing students. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 34 (5), 712-721.
- Cook, T. D., y Reichardt, Ch. S. (2005). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (5ª ed.). Madrid, España: Morata
- Cotten, C. P. (1992). A canonical correlation analysis of the cognitive variables of mathematics achievement and critical thinking and the affective variables of attitude toward mathematics, confidence in learning mathematics, and effectance motivation in learning mathematics. (Disertación doctoral, the University of Southern Mississippi, 1992). *Proquest Dissertations and Theses No. 9321720*.

- Cranton, P. (2000). Learning as transformation. En Mezirow y. Associates, *Chapter 7: Individual Differences and Transformative Learning* (pp. 3-33). San Francisco, Cal: Jossey-Bass A Wiley Company.
- Crawford, P., y Machemer, P. (2008). Measuring incidental learning in a PBL environment. *The Journal of Faculty Development* , 22 (1), 104-112.
- Creswell, J. W. y Plano, V.L. (2007) *Designing and conducting mixed methods research*. California, Estados Unidos: SAGE Publications.
- De Camargo Ribeiro, L. R. (2008). Electrical engineering students evaluate problem-based learning (PBL). *International Journal of Electrical Engineering Education* , 45 (2), 152-161.
- Dehkordi, A. H., y Hedarnejard, M. S. (2008). The effects of problem based learning on the development of iranian nursing students' critical thinking. *Pak J Med Sci* , 24 (5), 740-743.
- Del Favero, M. (2006). An examination of the relationship between academic discipline and cognitive complexity in academic deans' administrative behavior. *Research in Higher Education* , 47 (3), 281-315.
- Deretchin, L. F., Hamilton, R. J., y Hawkins, J. (1999). Learning behaviors in a mixed traditional and problem-based learning curriculum. *Education for Health* , 12 (2), 169-179.
- Downing, K., Kwong, T., Lam, T.-F., y Downing, W.K. (2009). Problem Based Learning and the development of metacognition. *Higher Education* , 57 (5), 609-621.
- Dunlap, J. C. (2005). Problem-based learning and self-efficacy: How a capstone course prepares students for a profession. *Educational Technology, Research and Development*, 53 (1), 65-85.
- Dynan, L., Cate, T., y Rhee, K. (2008). The Impact of Learning Structure on Students' Readiness for Self-Directed Learning. *Journal of Education for Business*, 84 (2), 96-100.

- Earle, J., y Kruse, S. D. (1999). *Organizational literacy for educators*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Elias, J. L., y Merriam, B. S. (1995). *Philosophical foundations of adult education* (2a Edición). Malabar, Florida: Krieguer Publishing Company.
- Elizondo, L. (2004). Formative and Summative Assessment of the Problem-Based Learning Tutorial Session Using a Criterion-Referenced System. *JIAMSE* , 14, 8-14.
- Elizondo, L., Cid, A., Pérez, B. A., Alarcón, G., Pérez, I., y Stern, D. (2007). Outcome-based national profile of Mexico's medical graduates. *Medical Teacher*, 29 (7), 691-698.
- Ennis, R. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review* , 32 (1), 81-111.
- Erlanson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., y Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry*. Newbury Park, California: SAGE Publications.
- Facione, N. C., Facione P. A., Blohm S. W. y Gittens, C.A. (2008) *California Critical Skills Test Form A, Form B, Form 2000, and Form M-20 Test Manual*. California, Estados Unidos: Insight Assessment/ The California Academic Press.
- Facione, N. C., y Facione, P. A. (2008). *Critical Thinking and Clinical Reasoning in the Health Sciences: A teaching Anthology*. Milbrae, California: California Press.
- Facione, P. A. (1990). *Executive Summary of Critical Thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California: The California Academic Press.
- Facione, P. A. (1994). *Are college students disposed to think?* California: California Academic Press.

- Facione, P. A. (2000) *Test California de Destrezas en Pensamiento Crítico CCTST-2000 Versión Española*. Traducido por Guisado, S. J., ISBN 1-0891557-42-4. California, Estados Unidos: Insight Assessment/ The California Academic Press.
- Findley, B. (2009) The relationship of self-directed learning readiness to knowledge-based and performance-based measures of success in third-year medical students. (Disertación doctoral , Florida Atlantic University, *Proquest Dissertations and Thesis No AAT 3370082*
- Fox, D. P. (2003). The relationship of percieved self-efficacy and confidence in critical thinking ability in associate degree nursing students. (Disertación doctoral, Michigan: Eastern Michigan University , 2003). *Proquest Dissertations and Theses No. 141739*.
- French, J. R. (1992). *Capítulo 3: Experimentos en contextos de campo*. En L. Festinger, y K. Daniel, Los métodos de investigación en las ciencias sociales (págs. 104-134). Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Gaythwaite, E. S. (2006). Metacognitive self regulation, self-efficacy for learning and performance, and critical thinking as predictors of academic success and course retention among community college students enrolled in online, telcourse, and traditional public speaking curses (Disertación doctoral, University of Central Florida Orlando, 2006). *Proquest Dissertations and Theses No. 321035*.
- Gijbels, D., Dochy, F., Van den Bossche, P., y Segers, M. (2005). Effects of problem-based learning: A meta-analysis from de angle of assessment. *Review of Educational Research* , 75 (1), 27-61.
- Glaser, E. M. (1942). An experiment in the development of critical thinking (Disertación Doctoral, Columbia University, 1942). *Proquest Dissertations and Thesis No. AAT 0156200*

- Gregory, R. J. (2004). *Evaluación psicológica: Historia, principios y aplicaciones*. (G. Padilla, Trans.) México D.F.: Editorial El Manual Moderno.
- Groves, M., O'Rourke, P., y Alexander, H. (2003). The clinical reasoning characteristics of diagnostic experts. *Medical Teacher*, 25 (3), 308–313.
- Guglielmino, L. M. (1977). Development of the self-directed learning readiness scale. (Disertación doctoral, University of Georgia, 1977). *Proquest Dissertations and Theses No. 7806004*.
- Guglielmino, L. M. (2008). Why self- directed learning? *International Journal of Self Directed Learning* , 5(14), 1-14.
- Hambleton, A., Elizondo, L., y Cantú, D. (2003). Coherencia entre la evaluación del profesor y la dirigida por el alumno con una lista de criterios estandarizada. *RIEE*. Monterrey, N.L.: Tecnológico de Monterrey.
- Hargreaves, A. (2005). *Profesorado, cultura y postmodernidad*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Harvey, B. J., Rothman, A. I., y Frecker, R. C. (2006). A confirmatory factor analysis of the Oddi Continuing Learning Inventory (OCLI). *Adult Education Quartley* , 56 (3).
- Heredia, Y. (2001) Calidad de la escuela y desempeño escolar: en el caso de las escuelas primarias públicas en el estado de Nuevo León. Disertación doctoral, Colección UANL. Monterrey N.L.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Interamericana.

- Hesterberg, L. J. (2005). Evaluation of a problem-based learning practice course: Do self-efficacy, critical thinking, and assessment skills improve? (Disertación doctoral, University of Kentucky, 2005). *Proquest Dissertations and Theses No. 3162941*.
- Hiemstra, R. (2003). More than three decades of self directed learning: From whence have we come? *Adult Learning* , 14 (4), 5-8.
- Hoban, J. D., Lawson, S. R., Mazmanian, P. E., Best, A. M., y Seibel, H. R. (2005). The Self-Directed Learning Readiness Scale: a factor analysis study. *Medical Education* , 39, 370–379.
- Holmes, W. M., y Scaffa, M. E. (2009). An exploratory study of competencies for emerging practice in occupational therapy. *Journal of Allied Health* , 38 (2), 81-90.
- Insight Assessment (2010) Recuperado el 28 de Mayo de 2010, de <http://www.insightassessment.com/>. 217 La Cruz Ave. Millbrae, CA 94030.
- ISSDL (2010) Internacional Society for Self-Directed Learning. Recuperado el 23 de Mayo de 2010, de <http://www.sdlglobal.com/>
- Jacobs, S. S. (1999). The equivalence of forms A and B of the California Critical Thinking Skills Test. *Measurement and Evaluation in Couseling and Development*, 31 (4), 211-222.
- James-Gordon, Y. y Bal J. (2003). The emerging self-directed learning methods for design engineers. *The Learning Organization*, 10(1), 63-69.
- Kiersky, J. H., y Caste, N. J. (1995). *Thinking critically: Techniques for logical reasoning*. St. Paul, MN: West Publishing Company.
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., Swanson, R.A. Izquierdo, M.A. y Molina, J. (2001). *Andragogía: El aprendizaje de los adultos*. México D.F: Oxford University Press.

- Kocaman, G., Dicle, A., y Ugur, A. (2009). A Longitudinal Analysis of the Self-Directed Learning Readiness Level of Nursing Students Enrolled in a Problem-Based Curriculum. *Journal of Nursing Education*, 48(5), 286-290.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning*. New Yersey: Prentice Hall.
- Kreber, C. (1998). The relationships between self-directed learning, critical thinking, and psychological type, and some implications for teaching in higher education. *Studies in Higher Education* , 23 (1), 71-86.
- Kuder, G.F. y Richardson, M. W. (1937) The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2 (3), 151-160.
- Ladouceur, M. G., Rideout, E. M., Black, M. E., Crooks, D. L., O'Mara, L. L., y Schmuck, M. L. (2004). Development of an instrument to assess individual student performance in small group tutorials. *Journal of nursing education*, 43 (10), 447-455.
- Le Vasan, M., Venkatachary, R., y Freebod, P. (2006). Can collaboration and self direction be learned ? A procedural framework for problem-based learning. *Planning and Changing* , 37 (1/2), 24-36.
- Lesperance, M. M. (2008). The effect of problem based learning on students's critical thinking skills. (Disertación doctoral, The University of North Carolina at Greensboro, 2008)
Proquest Dissertations and Theses No. 3337475.
- Linares, A. Z. (1999). Learning styles of students and faculty in selected health care professions. *Nursing Education* , 38(9), 407-415.
- Lincoln, Y. S., y Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, California: Sage Publications, Inc.
- Lipman, M. (1988). Critical Thinking: What can it be? *Educational Leadership* , 46 (1), 38-43.

- Litzinger, T. A., Wise, J. C., y Lee, S. H. (2005). Self-directed Learning Readiness among engineering undergraduate students. *Journal of Engineering Education* , 94(2), 215-221.
- Long, H. B. (1989). *Self-directed learning: Emerging theory & practice*. Oklahoma, Estados Unidos: Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education, McCarter Hall, University of Oklahoma, Norman, OK 73037.
- Loyens, S., Magda, J., y Rikers, R. (2008). Self-Directed Learning in Problem-Based Learning and its Relationships with Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 411-427.
- Lycke K.H., Grøttum, P., y Strømsø, H. I. (2006). Student learning strategies, mental models and learning outcomes in problem based and traditional curricula in medicine. *Medical Teacher*, 28 (8), 717-722.
- Lyons, E. B. (2001). Examining the effects of problem-based learning on the critical thinking skills of associate degree nursing students in a Southeastern community college (Disertación doctoral, Mississippi State University, Mississippi, 2001) . *Proquest Dissertations and Theses No. 3227670*.
- Magnussen, L., Ishida, D., y Itano, J. (2000). The impact of the use of inquiry-based learning as a teaching methodology on the development of critical thinking. *Journal of Nursing Education*, 39(8), 360-364.
- Markowitz, D., Dupré, M., Holt, S., Chen, S., y Wischnowski, M. (2008). BEGIN Partnership: Using problem-based learning to teach genetics & bioethics. *The American Biology Teacher*, 70(7), 421-425.

- Martin, L., West, J., y Bill, K. (2008). Incorporating problem-based learning strategies to develop Learner autonomy and employability skills in sports science undergraduates. *Journal of Hospitality, Leisure, Sports and Tourism Education* , 7 (1), 18-30.
- McKay, T. (2000). *Guidelines for critical thinking: reasons, explanations and decisions*. Belmont, CA: Wadsworth Thomson Learning.
- McPeck, J. E. (1981). *Critical thinking and education*. New York, USA: St. Martin's Press.
- Merriam, S. B. (2001). Andragogy and Self-Directed Learning: Pillars of Adult Learning Theory. *New Directions for Adult y Continuing Education* , 89, 3-12.
- Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation*. San Francisco, California: Jossey-Bass A Wiley Company.
- Mitchell, J., y Smith, J.. (2008). Case study of the introduction of problem-based learning in electronic engineering. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 45(2), 131-143.
- Monteiro, D., Mattos, C., y Lunney, M. (2009). Improving Critical Thinking and Clinical Reasoning With a Continuing Education Course. *The Journal of Continuing Education in Nursing* , 40 (3), 121-127.
- Moore, T. (2004). The critical thinking debate: how general are general thinking skills? *Higher Education Research y Development* , 23 (1), 3-18.
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria* , 13, 145-157.
- Newman, M., Ambrose, K., Corner, T., Evans, J., Morris-Vincent, P., Quinn, S., et al.(2003). *Evaluation educational impact: The approach followed by the project of effectiveness of problem based learning (PEPBL)*. Investigación presentada en Annual Meeting of the American Educational Research Council (pp. 1-25). Chicago, Illinois: Middlesex University.

- Norris, S., y Ennis, R. H. (1989). *Evaluating Critical Thinking* . Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- OECD (2005). *The definition and selection of key competences: Executive summary*. Obtenido de www.oecd.org/edu/statistics/desecco
- Olivares, S., y Calderón, I. (2009 mayo). *Estudio sobre las competencias desarrolladas con la técnica didáctica aprendizaje basado en problemas (ABP)*. Poster presentado en el 1er. Congreso de Técnicas Didácticas. Tecnológico de Monterrey.
- Olivares, S., y Cázares, Y. (2009 mayo). *Estudio exploratorio sobre el impacto de la técnica de aprendizaje basado en problemas (ABP) en los componentes de autodirección*. Documento presentado 1er. Congreso Internacional de Técnicas Didácticas. Tecnológico de Monterrey.
- Olivares, S., y Cázares, Y. (2010 mayo). *Estudio exploratorio sobre el impacto de la técnica de aprendizaje basado en problemas (ABP) en Pensamiento Crítico*. Documento presentado en el IV Congreso de Investigación, Innovación y Gestión Educativas. Tecnológico de Monterrey. Monterrey, N.L. México
- Olivares, S., y Khan, M.A. (2010 septiembre). *Educational Challenges Facing the Business Education: A Conceptual Model*. Documento presentado en el IV Congreso Iberoamericano de Pedagogía. Sociedad Española de Pedagogía. Toluca, México
- Overly, C. M. (2001). The relationship between critical thinking skills and perceived self-efficacy in associate degree nursing students (Tesis de maestría, Grand Valley State University, 2001). *Proquest Dissertations and Abstracts No. 1403597*.
- Ozturk, C., Muslu, G., y Dicle, A. (2008). A comparison of problem-based and traditional education on nursing students' critical thinking dispositions. *Nurse Education Today* , 28 (5), 627-632.

- Paul, R., y Elder, L. (2006). *Critical Thinking Competency Standards*. Dillon Beach, CA.: The Foundation of Critical Thinking.
- Pilling-Cormick, J. (1997). Transformative and Self-Directed Learning in Practice. *New Directions for Adult y Continuing Education* (74), 69-77.
- Pungente, M. D., Wasan, K. M., y Moffett, C. (2002). Using learning styles to evaluate first-year pharmacy students' preferences toward different activities associated with the problem-based learning approach. *American Journal of Pharmaceutical Education* , 66 (2), 119-124.
- Rachev, S. T., Hoechstoeffer, M, Fabozzi, F. J. y Focardi, S. M. (2010) *Probability and Statistics for Finance*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Riestra, M. A. (1970). *Fundamentos filosóficos de la educación*. Puerto Rico: Editorial Universitaria.
- Rugutt, J., y Chemosit, C. C. (2009). What Motivates Students to Learn? Contribution of Student-to-Student Relations, student-faculty interaction and critical thinking skills. *Educational Research Quartely* , 32 (3), 16-28.
- SACS. (2008). The principles of accreditation: Foundations of quality enhancement. Obtenido de Commission on Colleges: Southern Association of Colleges and Schools <http://www.sacscoc.org> el 2 de noviembre del 2009.
- Sáenz, J. (1998). La formación de personas adultas. ¿Para la sociedad pasiva o la consecución de personas críticas? In *La educación de personas adultas* (pp. 79-114). Salamanca, España: Amaru.
- Sanderson, H. (2008). Comparison of problem based learning and traditional lecture instruction on critical thinking, knowledge, and application of strength and conditioning (Disertación

- doctoral, the University of North Carolina at Greensboro, North Carolina, 2008) *Proquest Dissertations and Abstracts No. 3337476*.
- Schmidt, H. G. (1983). Problem Based Learning: Rationale and Description. *Medical Education* , 17 (1), 11-16.
- Scroggins, W. A., Thomas, S. L., y Morris, J. A. (2008). Psychological testing in personnel selection, part I: A century of psychological testing. *Public Personnel Management* , 37 (1), 99-108.
- Sleight, D. A., y Mavis, B. E. (2006). Study skills and academic performance among second-year medical students in Problem-Based Learning. *Medical Education Online* , 11 (23), 1-6.
- Smart, J. C. (2003). Organizational effectiveness of 2-year colleges: The centrality of cultural and leadership complexity. *Research in Higher Education* , 44 (6), 673-703.
- Stockdale, S. L. (2003). *Development of an instrument to measure self-directedness*. Tennessee: The University of Tennessee, 2003.
- Streib, J. T. (1992). History and analysis of critical thinking. (Disertación doctoral, Memphis State University, 1992) *Proquest Dissertations and Thesis No AAT 9311459*
- Stupinski, R. H., Ranaud, R. D., Daniels, L. M., Haynes, T. L., y Perry, R. P. (2008). The interrelation of first-year college student's critical thinking disposition, perceived academic control, and Academi Achievement. *Research in Higher Education* , 49 (6), 513-530.
- Sungur, S., y Tekkaya, C. (2005). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research* , 99 (5), 307-317.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (4a ed.). (Noriega, Ed.) México: Limusa.

- Tiwari, A., Lai, P., So, M., y Yuen, K. (2006). A comparison of effects of problem based learning and lecturing on the development of students' critical thinking. *Medical Education* , 40 (6), 547-554.
- Tomko, T. N., y Ennis, R. H. (1979). *Evaluation of informal logic competence*. Urbana, Illinois: Illinois Rational Thinking Project.
- Treviño, R., y Valdez, J. (2006). Opinión comparada del aprendizaje de la Anatomía y de la Fisiología humanas con la técnica ABP según alumnos de la carrera de Medicina del Tec de Monterrey. *Avances*, 3 (10), 42-45.
- Tuning America Latina (2010). Tuning Latin America Project. Obtenido de <http://tuning.unideusto.org/tuningal/> el 2 de mayo del 2010.
- Van Der Hurk, M. (2006). The relation between self regulated strategies and individual study time, prepared participation and achievement in a problem based curriculum. *Learning in higher education* , 7 (2), 155-169.
- Vardi, I., y Ciccarelli, M. (2008). Overcoming problems in problem-based learning: a trial of strategies in an undergraduate unit. *Innovations in Education and Teaching International* , 45 (4), 345-354.
- Verhoeven, B. H., Verwijnen, G. M., Scherpbier, A. J., Holdrinet, R. S., Oeseburg, B. y Bulte, J. A. (1998). An analysis of progress test results of PBL and non-PBL students. *Medical Teacher*, 20 (4), 310-316.
- Villa, A., y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas*. Bilbao, España: Ediciones Mensajero S.A.U.
- Vogt, P. (2007). *Quantitative research methods for professionals*. Boston, MA: Pearson/Allyn and Bacon.

- Weber, D. (2009) Self-directed engineering learning laboratories. (Disertación de Maestría en Ciencias, University of Wyoming, 2009) *Proquest Dissertations and Thesis AAT 1470717*
- Webster, A. A., y Riggs, R. M. (2006). A quantitative assessment o a medicinal chemistry problem-based learning sequence. *American Journal of Pharmaceutical Education* , 70 (4), 1-6.
- Wessel, J., y Williams, R. (2004). Critical thinking and learning styles of students in a problem-based, master's entry-level physical therapy program. *Physioteraphy Theory and Practice* , 20 (2), 79-89.
- Williamson, S. (2007). Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nurse Researcher* , 14 (2), 66-83.
- Woods, D. R. (1994). *Problem-based learning: How to gain the most from PBL*. Ontario, Canada: Macmaster University.
- Wu, C.-P. (2008). Exploring the relationship between Self-regulating Intentional Internet Search (IIS) and critical thinking skills. (Disertación doctoral, Syracuse University New York, United States, 2008) *Proquest Dissertations and Abstracts No. 3323093*.
- Yang, Y.-T. C. (2008). A catalys for teaching critical thinking in a large university calss in Taiwan: asynchronous online discussions with the facilitation of teaching assistance. *Educational Technology Research y Development* , 56 (3), 241-264.

Anexo 1: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a estudiantes de Medicina

Día:	13 de septiembre 2010
Lugar:	Sala de juntas A, 1er. piso CITES
Motivo:	Entrevista a alumnos de ciencias clínicas Tema: <ul style="list-style-type: none">• Interpretación de resultados examen CIPA+
Participantes:	Ing. Silvia Olivares (SO) Estudiante 1 (E1) Estudiante 2 (E2) Estudiante 3 (E3)

SO. Comienzo la entrevista comentando sobre el Test del Cuestionario de Indagación del Perfil Auto dirigido CIPA+ y su aplicación, la hipótesis es que los alumnos que llevaron métodos activos de aprendizaje como el aprendizaje basado en problemas, desarrollan más esta competencia.

La hipótesis no coincide con los resultados del Cuestionario de Indagación del Perfil Auto dirigido CIPA+. El CIPA fue aplicado a alumnos de todas las carreras de los semestres de primero y noveno, y para el caso de los alumnos de MC se aplicó a los de primero, noveno y onceavo semestres.

La hipótesis sobre este test es que entre menos puntaje de calificación se haya obtenido se refiere a que tiene más desarrollada la competencia.

Y según el puntaje que hayan obtenido se ubican en 4 tipos de niveles que son:

- ✓ Óptimo
- ✓ Muy bueno
- ✓ Moderado
- ✓ Insuficiente
- ✓ Bajo

Por ejemplo en el caso de la carrera de IMD es mejor el puntaje 22 obtenido que el puntaje de 23.

SO. Les pido su apoyo y opinión para entender estos resultados el por qué los alumnos de Medicina resultaron con esos puntajes, pues el resultado no se da como se esperaba, comparando los alumnos de MC con los de Ingeniería en Biotecnología y Alimentos que tienen métodos de estudio tradicionales

¿Por qué creen que los resultados salieron de esa manera?

SO. Para el primer componente, el puntaje de MC es de 21 puntos considerado como moderado, después ese puntaje empeora, vuelve y al final se compone.

En el componente 2, para MC sucede el mismo patrón, el puntaje baja, después sube y al final se recupera.

Para el último semestre se considera un nivel moderado, pero son generaciones diferentes, tendría que seguirse el patrón de los de primer semestre. Y la teoría es que las generaciones se comporten igual.

SO. La definición del **Componente (1)** es:

La planeación y selección de estrategias: es cuando una persona muestra actos inteligentes cuyo propósito es racionalizar la selección de alternativas para el futuro, buscando para ellos los mejores medios para alcanzarlas; especificando fines, objetivos y metas. Posee la capacidad de definir cursos de acción y a partir de éstos determinar recursos y estrategias apropiados para su realización.

Y las preguntas correspondientes al mismo son:

1. Ante una tarea, utilizo diversas fuentes y recursos para su realización.
2. Hago lo que tengo que hacer para alcanzar de manera realista mis metas.
3. Me pongo objetivos para orientar mi rumbo.
4. Reconozco que poseo una amplia gama de alternativas para alcanzar mis metas.
5. Tengo metas definidas a corto y largo plazo.

¿Por qué creen que los estudiantes de primer semestre se califican un poco mejor o igual que los de noveno y onceavo semestre? ¿Por qué los de primero piensan que su percepción es que son mejores planeando y ejecutando cosas?

E1. Considero que esto se debe a que sales de la prepa “fresco” con autoestima alta, te sientes con capacidad de cumplir con tus objetivos. Cuando llegas a Medicina crees que lo puedes todo, pero a medida que avanzas te vas dando cuenta que no es algo sencillo.

SO ¿Cómo es el cambio de la vida en clínicas?

E1. Durante Medicina empieza complicación tras complicación, y tu autoestima se disminuye.

E2. No hay mucho cambio de prepa hasta antes de clínicas, pero clínicas es.

E1. Es un cambio difícil de adaptarte. Cuando llegas a medicina estamos contentos.

E2. Tienes muchas que hacer, y al mismo tiempo cansancio y agotamiento. Se va tu vida en trabajar, estudiar y dormir. No hay tiempo ni para lavar la ropa. Más que poner objetivos tienes que aguantar.

E1. Te olvidas de todas tus actividades personales, es mucho el cansancio y el agotamiento. No hay tiempo para comer bien.

E2. No se trata solo de ponerse objetivos, sino de aguantar el ritmo.

E1. Coinciden con los tres parámetros de medición con los cambios en medicina.

SO. El último examen del Test se puso en el examen de CENEVAL ya para terminar la carrera.

E2. Considero que el alumno de 6° año está más tranquilo, por qué sientes que ya vas dejando la carrera atrás.

E1. El sentimiento es de logro, no tienes conciencia crítica ya que estás agotado, y cumples pero en estado en automático por así decirlo el 5° es la muerte

E2. Si ves el resultado es deficiente en sólo medicina y en noveno. No hay manera de ser crítico porque no estás consciente de lo que pasa. Sólo es trabajar y trabajar y trabajar y luego dormir, y luego guardia otra vez y así se te va la vida.

SO. La definición del **Componente (2)** es:

El uso de la experiencia y la conciencia crítica, se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como de cualquier índole. Al mismo tiempo, valora la experiencia de otros y confía en la propia. Busca un alto sentido de empatía y justicia social.

Y las preguntas correspondientes para este son:

6. Sé identificar alternativas de solución a los problemas.
7. Creo en el autocontrol y lo práctico.
8. Puedo distinguir entre algo importante, pero no urgente.
9. Puedo distinguir entre algo importante y urgente.
10. Puedo identificar mis sentimientos.
11. Reconozco mis limitaciones, derechos y necesidades personales.
12. Reconozco y pido ayuda cuando es necesario.
13. Soy autodisciplinado.
14. Tengo estrategias que me permiten tener éxito académico/profesional.
15. Tengo una actitud positiva respecto a verme como un ser humano valioso.
16. Utilizo todos mis recursos y talentos para tener éxito académico/profesional.
17. Considero que mis compañeros de equipo tienen capacidades suficientes para completar los trabajos.
18. Analizo mi desempeño y ajusto mis estrategias si no se están alcanzando las metas.

SO. ¿Por qué están diferente los resultados de este componente al inicio de la carrera, en clínicas y después cuando ya se gradúan?

E2. La autodisciplina es forzada. Por qué ya estás en el límite, no hay tiempo para sentir, tienes que seguir, no tienes tiempo para plantearte metas propias, no hay espacio para ninguna

actividad social y en cuestión de sentimientos es una pérdida de energía. No puedes salir, es difícil que puedas ir al cine.

E1. La justicia social no existe en clínicas, eres nadie, eres el más bajo de la escala social. Los doctores y los residentes te tratan mal y te dicen cosas.

E2. Eres el eslabón más bajo.

SO. Las nutriólogas, se perciben a sí mismas mucho mejor que el MC, ellas son menos críticas al evaluarse y los de las otras carreras por ejemplo los biotecnólogos, se auto perciben que han aprendido a hacer estas cosas como dar soluciones, a trabajar en equipo, ¿por qué los médicos no?

E1. No son iguales las clínicas de las nutriólogas pues no tienen guardias. No es el mismo cansancio en otras carreras que en MC, no hay guardias, no es la misma competencia entre Nutriólogas y Biotecnólogos.

E2. Las nutriólogas solo van al hospital y preguntan por algún caso, sin embargo no pueden dar observaciones ni comentar acerca del mismo. Van a verse bonitas.

SO. ¿Creen que estar trabajando con técnicas de aprendizaje más activo les sirve? ¿El usar ABP les ayuda? ¿Cómo se comparan con los biotecnólogos?

E1. Ellos se sienten mejor

E2. Pero en la clase los ves perdidos, no tienen idea por dónde y lo que más saben hacer, es pedir asesoría. En nosotros es ¿en dónde lo busco? y si no entiendo voy a la biblioteca, aunque me pierda en la información. Ellos se lo machetean y a nosotros nos enseñaron a usar el problema y llegarlo a resolver y aunque no encuentres la solución al menos lo intentas. A ellos les cambias tantito y dicen ¿qué pasó?

E1. Es la auto percepción que tienen ellos, tienen su mente más clara, pero en Medicina los alumnos se vuelven más críticos, pero los alumnos de Medicina tienen mucho mayor autodirección que los demás. En la clase los biotecnólogos preguntan cosas como ¿puedo contestar el examen con lápiz?

E2. Hacen preguntas demasiado obvias. No somos ingenieros pero entiendo que si se separa la molécula sigue siendo una molécula y ellos preguntan ¿cómo?

E2. Pero el resultado bajo es porque te das cuenta cómo cambian los estados de ánimo antes y después de entrar a clínicas, es un ambiente muy pesado. Ves como sonreían y cómo dejan de sonreír. Se vuelven agresivos y se aguantan unos a otros.

E1. Es un ambiente muy competitivo y frustrante.

SO. La definición del **Componente (3)** es:

El potencial interno, es un componente en el que la persona muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, con un interés genuino por sobresalir y disposición a esforzarse para conseguirlo. Utiliza estrategias como la planeación y el monitoreo de procesos cognitivos y afectivos, como la administración del tiempo y la búsqueda de información.

Y las preguntas que se les hacen son:

19. Administro bien el tiempo, me gusta hacer las cosas antes de la fecha límite.
20. Creo que el éxito no es cuestión de suerte.
21. Entiendo y acepto las consecuencias de las decisiones que tomo.
22. Poseo potencial para realizar mis metas.
23. Poseo una idea clara de lo que quiero en mi vida.
24. Puedo identificar expresiones imprecisas o engañosas.
25. Sé cuáles son mis fortalezas y debilidades.
26. Se cuando debo esforzarme más.
27. Se determinar la credibilidad de una fuente.
28. Sobresalgo por mis propios méritos.
29. Soy crítico y doy alternativas.
30. Soy perseverante para alcanzar mis metas, no me rindo con facilidad.
31. Soy realista y seguro de mi habilidad académica/profesional.
32. Soy responsable por mis acciones.
33. Tengo una idea clara del tiempo que hay que invertir para hacer algo.
34. Una situación novedosa, representa un reto a vencer.

Tiene mucho que ver con el reconocimiento individual, los alumnos de la carrera de IBT de noveno semestre en este tema sacaron 16.58 de puntaje y un médico de noveno semestre sacó 18 puntos, hay mucha diferencia, para el caso de las alumnas de LNB obtuvieron un puntaje de 16.24, sienten que administran bien el tiempo, y que saben esforzarse.

E2. Tienes que hacer lo que tienes que hacer para salir y en el 5° año es aguantar, y tener potencial. No hay tiempo para dar alternativas, si sabes de una manera que funciona esa está bien. No hay muchas decisiones que tomar.

E1. Es cuestión de resistencia física, perseverancia sí hay que tener mucha perseverancia para lograrlo.

E2. Los médicos analizan de una manera diferente, a veces les va bien y a veces les va mal por tratar de innovar en el hospital. Eres el eslabón más bajo de la cadena alimenticia, hasta las enfermeras te traen con correíta. Cuadra con el hecho de que la gente está bien acabada en el 5° y no se compara con el desgaste de los alumnos de LNB o IMD.

E1. Los otros alumnos tienen la misma estabilidad. Haces las cosas por qué lo tienes que hacer, y no hay reconocimiento. Si lo hiciste bien, era lo mínimo que debías haber hecho.

SO. La definición del **Componente (4)** es:

La interdependencia y valor social refiere a una persona capaz de iniciar y participar en procesos de interacción social con los demás para lograr sus proyectos de aprendizaje. Además, busca la interconexión individual con otras personas. También muestra habilidades tanto para relacionarse en pares, como para el trabajo en equipo con personas físicas y virtuales.

Y preguntas que les hacen son:

35. Distingo tanto conductas adecuadas como inadecuadas.
36. Me adapto con facilidad.
37. Puedo identificar cuando el "grupo" me presiona para decidir sobre algo.
38. Respeto los puntos de vista diferentes a los míos.
39. Se distinguir entre hechos reales y prejuicios.
40. Cuando los resultados no son buenos, puedo reorganizar los recursos.
41. Soy una persona altamente motivada.
42. Soy una persona paciente y respetuosa de la diversidad.
43. Tengo iniciativa.
44. Tengo consciencia de mi responsabilidad con la sociedad.
45. Doy crédito a los demás por los resultados del trabajo en equipo.
46. Utilizo el dialogo y la conversación en grupo para lograr los resultados deseados.
47. Utilizo la internet como medio de aprendizaje y comunicación.
48. Disfruto la diversidad cultural de las personas.
49. Me gusta probar e investigar nuevas tecnologías.
50. Sé balancear el uso del internet como pasatiempo.

E2. No checas el correo en tres días. Estás demasiado dormido como para darte cuenta de las conductas adecuadas o no adecuadas. Respecto a este punto comento que no hay pasatiempos, a veces no puedes identificar lo importante.

E1. Siempre hay presión, y motivación muy raramente. Es difícil sentirte motivado.

SO. En general hay un fenómeno donde los MC de primer semestre traen mejor nivel, en noveno semestre el puntaje se desfavorece y al final se recupera un poco.

En el caso de los alumnos de IMD, no hay mucho cambio.

En Nutrición, mejoran mucho, cuando entran como moderado y salen muy con un nivel considerado como bueno de su nivel de autodirección, al igual de las otras dos carreras.

La percepción del alumno de primero semestre de medicina es mejor que cualquier otra carrera.

E1. Cuando llegas a medicina te das cuenta que aquí están los más inteligentes de su escuela. Llegas con mucha seguridad y con mucha autoestima, y sabes lo que puedes lograr, pero cuando estás adentro dices ¿qué es esto? reconoces que hay personas de mucho potencial, y vienes con mucha seguridad y mucho autoestima, pero ya cuando estás adentro, se sale un poco de tu control sobre todo en noveno semestre tienes el mundo encima.

E2. Te estás comparando con gente de alto rendimiento y el ambiente se vuelve muy competitivo. Si considero que el PBL es mejor que las clases normales, después de tanto PBL me aburro con las clases normales. Lo bueno es una mayor dirección en estas clases, pero con PBL sacas todo por muchísima más lógica, si me preguntan algo que no sé, pues pienso que debe ser así, y normalmente le atino. Esto comparando a los de IBT versus MC.

E1. Te desarrollan esa habilidad.

SO ¿Entonces crees que con PBL te enseñan a pensar?

E2. Enormemente. Te enseñan a relacionar. Si preguntan algo nuevo que los biotecnólogos no conocen se sienten perdidos. Si yo no sé pienso si es proteína se debe de comportar así y si no está bien, al menos el camino es correcto. Tengo la seguridad para levantar la mano.

SO ¿Ellos no tienen el sentido de seguridad?

E2. Siento que nosotros tenemos mucho más seguridad que ellos. Aunque sepan más de proteínas.

SO. ¿Qué otros beneficios puede tener el PBL?

E2. Te ayuda a pensar por ti mismo, a entender a fuerzas las cosas, y es la mejor forma de aprender. Lo que entiendes no se te olvida nunca. Si te aprendes de machete, después estás perdido.

E1. Inconscientemente te ayuda a resolver las cosas.

SO. ¿Se quejaban de PBL en los primeros semestres?

E1, E2 y E3. Sí se quejaban, ya que querían clases normales.

E1. Pero después te das cuenta que si no sabes algo puedes resolverlo por ti mismo.

E3. No te limita en lo que quieres aprender, por ejemplo, si un alumno está interesado en cierto tema va a aprender más, en comparación que si le das una clase, con los límites, lo revisas

y ya. Pero si no tienes la respuesta le vas a seguir, aunque si no estás bien guiado te pierdes muy feo.

E2. Te abre mucho la visión y te ayuda de aprender, lo único malo es la entrega de reportes de casos es necesario. Lo odio, la entrega del reporte del caso, es necesario pero es horrible.

E3. No cualquier es bueno guiándote en el PBL por qué te dejan ser, y tiendes a perderte y a veces no tienes ni idea de que estudiar. Y puedes darle por un lado y era el correcto.

E1. O por los maestros que no están del todo convencidos que sea la mejor herramienta y como la va aplicar correctamente si no cree que es lo mejor.

E3. Algunos profesores batallan mucho para hacer unos buenos guías o facilitadores.

SO. ¿Por qué salen así estos resultados si se esperaba otra cosa?

E1. Nosotros si estamos convencidos que los alumnos de Salud sí están más auto dirigidos que los alumnos de otras carreras, pero no se ve reflejado en los resultados del Test.

E2. Es algo muy personal, te cambia la perspectiva por todo lo traes encima. El resultado no tiene qué ver con ser o no ser más autodirigido, sino con el sentimiento personal.

E1. Te vuelves más estricto contigo mismo, nunca eres el mejor ni suficientemente bueno. Al parecer estamos bien traumatados.

SO. Gracias a todos por su tiempo y sus comentarios.

Anexo 2: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesor de Medicina

Día:	06 de septiembre 2010
Lugar:	Oficina Ing. Silvia Olivares
Motivo:	Entrevista al Profesor 2: <ul style="list-style-type: none">• Tema ABP• Interpretación de resultados examen CIPA+
Asistentes:	Ing. Silvia Olivares Profesor 1 (P1)

SO. Comienzo la entrevista comentando sobre la hipótesis y los resultados de la aplicación del Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido CIPA+, aplicado a alumnos de diversas carreras y semestres.

La hipótesis es que haciendo mención del otro test llamado Pensamiento Crítico (PC) también aplicado a los mismos alumnos el resultado es muy cognitivo y más alto en comparación con los resultados de CIPA ya que no coinciden con los resultados que se esperaban.

La encuesta de CIPA es de auto percepción.

P1. ¿Respecto a la respuesta de la encuesta, deseas que le dé un enfoque desde la visión de ciencias clínicas o desde ciencias básicas?

SO. Para poder entender la encuesta, en caso de la carrera de MC se aplicó en primero noveno y onceavo semestre y lo conveniente será centrarnos en la parte de medicina, te pido tu precepción desde el punto de vista y opinión.

El Cuestionario de Indagación de Perfil Autodirigido, tiene 4 componentes, los cuales son:

- ✓ Planeación y ejecución de estrategias
- ✓ Uso de experiencia y conciencia crítica
- ✓ Potencial interno
- ✓ Interdependencia social y tecnológica

Y entre menos puntaje de calificación se haya obtenido se refiere a que tiene más desarrollada la competencia, se designaron por parte de la autora del Test varios niveles de calificación, los cuales son:

- ✓ Optimo
- ✓ Muy bueno
- ✓ Moderado
- ✓ Insuficiente
- ✓ Bajo

El Test fue aplicado a los alumnos de MC al principio de primer semestre, se les volvió a aplicar en noveno semestre y posteriormente en onceavo semestre y corresponde a generaciones diferentes.

La definición del primer componente es:

Componente (1): La planeación y selección de estrategias: es cuando una persona muestra actos inteligentes cuyo propósito es racionalizar la selección de alternativas para el futuro, buscando para ellos los mejores medios para alcanzarlas; especificando fines, objetivos y metas. Posee la capacidad de definir cursos de acción y a partir de éstos determinar recursos y estrategias apropiados para su realización.

Y las preguntas correspondientes al mismo son:

1. Ante una tarea, utilizo diversas fuentes y recursos para su realización.
2. Hago lo que tengo que hacer para alcanzar de manera realista mis metas.
3. Me pongo objetivos para orientar mi rumbo.
4. Reconozco que poseo una amplia gama de alternativas para alcanzar mis metas.
5. Tengo metas definidas a corto y largo plazo.

La aplicación realizada en el curso propedéutico a la carrera de MC obtuvieron 21 puntos como resultado, posteriormente empeoran en su puntaje para después recuperarse, quedando en un rango de moderado.

¿A qué crees que se deba que a pesar de tener una formación, y su percepción no cambien los resultados a través de las generaciones, refiriéndonos a la carrera de MC?

P1. Existen varios argumentos relacionados al alumno, por ejemplo cuando entra a la carrera de Medicina, tienen aún la capacidad de soñar y ya adentro la pierden, por que se empiezan a preocupar por sus calificaciones, por los puntos, y van perdiendo la perspectiva de por qué están aquí en la Escuela, ¿para qué les sirve?, comenta que también a realizado varias entrevistas y el resultado es que se pierde ese sentido, cuando están estudiando no lo ven.

Un ejemplo es el portafolio, ya que es una demostración de competencias, pero los alumnos lo ven como una carga, como algo que les quita tiempo, que no los deja estudiar, y hago referencia a una experiencia:

Un alumno me comentó que deseaba hacer una especialidad en EUA, y me pedía una carta sobre qué tanta experiencia tenía el alumno en pediatría, se la proporcioné pero al final al alumno se le hacía poco lo que venía en la carta, ya que pediatría pide cierto esfuerzo como mínimo y lo que le puse en la carta fue lo que el alumno reportó, así que no se preocupó por hacer más, esto debido a que ya que no tienen esa conciencia acerca del por qué de las cosas, por qué hacer un esfuerzo extra y por qué pasar ese reto físico de desvelo de entrenamiento.

SO. Respecto a que el componente (1) está enfocado en la planeación ¿crees que en algún momento se ve que se desarrolla ese componente? ¿Que está mejorando la manera de planear en los alumnos?

P1. En pediatría se tiene más o menos identificada esa cuestión, un 10% porciento de los alumnos tienen problemas con la planeación o con su portafolio, en pediatría es altamente estructurada, y la persona no tiene una planeación, un horario, y el hábito de dejar las cosas para

al último, y esa no es la solución, es peor, por qué los alumnos tienden a dejar todo al último, no planean, además tienen tendencia a “ser borregos”.

SO. ¿Por qué piensas que tienden a ser así?

P1. Es por la cuestión de que sienten un estrés paralizante, es decir, están estresados y preocupados pero a la vez no se mueven, no actúan.

SO. El segundo componente, la definición es:

Componente (2): El uso de la experiencia y la conciencia crítica, se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como de cualquier índole. Al mismo tiempo, valora la experiencia de otros y confía en la propia. Busca un alto sentido de empatía y justicia social.

Y las preguntas correspondientes son:

6. Sé identificar alternativas de solución a los problemas.
7. Creo en el autocontrol y lo práctico.
8. Puedo distinguir entre algo importante, pero no urgente.
9. Puedo distinguir entre algo importante y urgente.
10. Puedo identificar mis sentimientos.
11. Reconozco mis limitaciones, derechos y necesidades personales.
12. Reconozco y pido ayuda cuando es necesario.
13. Soy autodisciplinado.
14. Tengo estrategias que me permiten tener éxito académico/profesional.
15. Tengo una actitud positiva respecto a verme como un ser humano valioso.
16. Utilizo todos mis recursos y talentos para tener éxito académico/profesional.
17. Considero que mis compañeros de equipo tienen capacidades suficientes para completar los trabajos.
18. Analizo mi desempeño y ajusto mis estrategias si no se están alcanzando las metas.

SO. En los resultados de este componente sucede algo interesante, MC en primer y noveno semestre tienen un nivel moderado y en onceavo se recuperan un poco.

P1. Esto está relacionado con la planeación, la variable que hay en noveno semestre es debido al cansancio físico que tienen, por ejemplo hablando de 60 ó 70 horas por semana de estudio y actividad, unido a una mala planeación, los hace tropezar, y en la cuestión de conciencia crítica, el alumno la ve a conveniencia, ya que cuando al alumno le conviene es médico y cuando le conviene es estudiante. Y todo lo deja para el último.

En Pediatría a través del tiempo, hace 5 años o 6 años se les pedía que demostraran que atendía a 300 paciente en 3 meses, ahora se les pide que demuestren que atienden solo a 170 pacientes en 3 meses, esto viene siendo que corresponde a 3 pacientes diarios, y considero que piden muy poco es un número muy bajo y que a pesar de eso no puedas cumplir con esa exigencia mínima.

Se bajó de 300 a 170 pacientes y se sigue viendo el mismo fenómeno. El alumno no tiene estrategias, no tiene planeación, en ocasiones tienden a ser muy médicos y a veces muy estudiantes, ellos son médicos y deben atender sus responsabilidades y eso les cuesta mucho trabajo a un porcentaje de alumnos.

SO. En el curso propedéutico todo es felicidad, llegan a noveno con un cansancio físico considerable.

P1. Existe un artículo donde consta que los estudiantes en cierto porcentaje se ven afectados por depresión, problemas sociales causados por el cansancio físico.

P1. El onceavo semestre es considerado turístico, ya que viajan mucho, rotan fuera, y eso hace que su percepción cambie, es la principal razón, y las rotaciones en el extranjero son de 8 a 2 pm y de lunes a viernes, (considerado un horario cómodo).

SO. La definición del componente 3 es:

Componente (3): El potencial interno, es un componente en el que la persona muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, con un interés genuino por sobresalir y disposición a esforzarse para conseguirlo. Utiliza estrategias como la planeación y el monitoreo de procesos cognitivos y afectivos, como la administración del tiempo y la búsqueda de información.

Y las preguntas que le corresponden son:

19. Administro bien el tiempo, me gusta hacer las cosas antes de la fecha límite.
20. Creo que el éxito no es cuestión de suerte.
21. Entiendo y acepto las consecuencias de las decisiones que tomo.
22. Poseo potencial para realizar mis metas.
23. Poseo una idea clara de lo que quiero en mi vida.
24. Puedo identificar expresiones imprecisas o engañosas.
25. Sé cuáles son mis fortalezas y debilidades.
26. Se cuando debo esforzarme más.
27. Se determinar la credibilidad de una fuente.
28. Sobresalgo por mis propios méritos.
29. Soy crítico y doy alternativas.
30. Soy perseverante para alcanzar mis metas, no me rindo con facilidad.
31. Soy realista y seguro de mi habilidad académica/profesional.
32. Soy responsable por mis acciones.
33. Tengo una idea clara del tiempo que hay que invertir para hacer algo.
34. Una situación novedosa, representa un reto a vencer.

SO. En este caso no se movió el resultado, si sube y luego vuelve a bajar posteriormente se recupera un poco, los MC entran muy bajos con un nivel considerado como moderado, después suben para empeorar y se vuelven a recuperar en su resultado.

SO. ¿A qué crees que se deba?

P1. Considero que un 90% de los alumnos que pasan por pediatría, no hacen las cosas o no las entregan con buen tiempo de anticipación antes de la fecha límite solicitada, por ejemplo hablando del portafolio, se pide que se entregue antes de la 1:00pm y hay alumnos que lo entregan tanto a las 12:59pm, como a la 1:00pm en punto o por entregarlo a la 1:01pm sacan 80 de calificación en su examen final y esto ya les afecta, y considero que el alumno que hace eso tiene problemas con la planeación, ya que sí están identificando sus fortalezas y sus debilidades pero sin embargo tienen problemas para organizarse, actualmente hay 10 alumnos de 40 en pediatría que están en riesgo de reprobar la materia.

SO. ¿Consideras que la formación que se da en ciencias médicas básicas, de que el alumno estudie por su cuenta, ¿no es suficiente? ¿No le da las habilidades suficientes?

P1. En teoría en la aquí se reciben a los mejores alumnos de las preparatorias de México, toman tiempo en la selección de los estudiantes, por ejemplo si el alumno tenía 90 de calificación en la preparatoria, se decía que tenía un método de estudio pero considero que no es así.

Se desea fomentar el auto estudio, por ejemplo en el curso de pediatría que se encuentra en Blackboard disponible para los alumnos, se encuentran los objetivos, el calendario, y se tiene un 90% de cumplimiento en clases.

Uno de mis colegas ha hecho un muy buen trabajo en el BB, ya que tienen un artículo para cada clase, para así fomentar el estudio en los alumnos, tienen buenas opciones y aún así se dan propuestas de que sea aún más digerido el programa. Eso no está bien ya que desarrolla el potencial interno de los alumnos.

También a los alumnos les cuesta trabajo por ejemplo si en el portafolio les piden 20 recetas para entregar y entregan menos entonces no tienen un entendimiento respecto a las responsabilidades de sus actos.

SO. En este caso el resultado es moderado.

P1. Considero que el resultado debe ser menor, se están sobre evaluando.

SO. La definición del componente 4 es:

Componente (4): La interdependencia y valor social refiere a una persona capaz de iniciar y participar en procesos de interacción social con los demás para lograr sus proyectos de aprendizaje. Además, busca la interconexión individual con otras personas. También muestra habilidades tanto para relacionarse en pares, como para el trabajo en equipo con personas físicas y virtuales.

Y las preguntas correspondientes son:

35. Distingo tanto conductas adecuadas como inadecuadas.
36. Me adapto con facilidad.
37. Puedo identificar cuando el "grupo" me presiona para decidir sobre algo.
38. Respeto los puntos de vista diferentes a los míos.
39. Se distinguir entre hechos reales y perjuicios.
40. Cuando los resultados no son buenos, puedo reorganizar los recursos.
41. Soy una persona altamente motivada.
42. Soy una persona paciente y respetuosa de la diversidad.
43. Tengo iniciativa.
44. Tengo consciencia de mi responsabilidad con la sociedad.
45. Doy crédito a los demás por los resultados del trabajo en equipo.
46. Utilizo el dialogo y la conversación en grupo para lograr los resultados deseados.
47. Utilizo la internet como medio de aprendizaje y comunicación.
48. Disfruto la diversidad cultural de las personas.
49. Me gusta probar e investigar nuevas tecnologías.
50. Sé balancear el uso del internet como pasatiempo.

SO. Para las carreras de LNB, IMD, no hay cambios relevantes, pero MC empiezan con un puntaje muy bueno y terminan moderado ¿cuál puede ser la causa?

P1. Como es más social y tecnológico, modelan trabajo en equipo, hay tantas oportunidades de modelar o representar esto, están de 4 equipos para hacer guardias por ejemplo.

SO. ¿Cómo es la comunicación con los profesores?

P1. El alumno en materno infantil, es valorado, lo piden, y en la parte de interdependencia social están muy bien desarrollados.

SO. ¿Por que ellos no se auto perciben?

P1. Por qué en el caso de que se adaptan a 3 modelos en diferentes hospitales por ejemplo.

Pueden identificar, respetan puntos de vista, se sienten responsables de la sociedad, respecto a la diversidad, diversidad económica social también lo respetan.

SO. Los resultados totales de toda la encuesta es que los MC empiezan muy bien, decaen, y vuelven y se recuperan.

¿Por qué consideras que pudo haber sido el resultado así?

P1. La peor época de su vida es el 5to año y no comprenden el por qué del resultado de la adaptación, ya que pasan por etapas muy intensas, y hay muy pocas oportunidades.

SO. Comparando esa formación con otras profesiones como los Ingenieros en alimentos, y llama mucho la atención que en MC pasa todo al revés.

Por qué los biotecnólogos por ejemplo se perciben mejor y el MC no.

P1. Los MC no cambian de ambiente tan bruscamente como los otros.

Ya que mientras están en básicas y ciencias básicas y al entrar a ciencias clínicas los escalones son muy grandes y eso provoca un desbalance importante.

SO. Independiente de cómo ellos se auto perciben, ¿la formación les favorece o desfavorece la auto dirección?

P1. Si les ayuda pero no en la forma como le gustaría, una razón es que hay una tendencia en decir que los egresados son excelentes.

No se está acostumbrado a documentar el avance y en pediatría se está empezando a hacer. Un colega y yo estamos queriendo empezar a hacer eso, tengo nombres de al menos 4 alumnos con problemas en portafolio y puede ser que si se les aplica la encuesta pueden mejorar.

SO. La recapitulación de la entrevista es:

Respecto al componente 1, hay un 10% por ciento de alumnos con problemas de planeación.

En el componente 2: la mala planeación hace que tengan problemas para definir si son médicos o estudiantes y el alumno no tiene la capacidad de auto dirigirse y consideras que es una época en donde puede causar depresión

En el componente 3: el 90% por ciento que pasa por pediatría no hace las cosas a tiempo los desafían, les hace falta planeación para desarrollar sus proyectos, se cree que el resultado está sobre evaluado.

En el componente 4: consideras que no entiendes por que sale ese resultado ya que se adaptan a varios escenarios.

La peor época es el 5to año, están por diferentes tipos de rotación, muy estructuradas, por ejemplo emocionales, ginecología y medicina interna o diferentes tipos de guardias.

Las otras carreras no cambian tanto en su carrera y por eso no varían tanto los resultados.

P1: Hay una tendencia en calificar muy bien a los egresados, hay alguno que se quedan atrás y no les daría cartas de recomendación y documentar el avance y no avance de estos resultados y estudios.

Anexo 3: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesora de Salud

Día:	06 de septiembre 2010
Lugar:	Oficina Ing. Silvia Olivares
Motivo:	Entrevista al Profesor 2: <ul style="list-style-type: none">• Tema ABP• Interpretación de resultados examen CIPA+
Participantes:	Ing. Silvia Olivares (SO) Profesor 2 (P2)

SO. Agradezco tu participación y esta entrevista es para aprovechar tu experiencia y conocimiento tanto en el área de psicología como profesora así como el trato con alumnos al principio y final del programa, se tiene con la visión de formación de los alumnos tanto de la carrera de MC como con otras carreras es por eso que se comparte el estudio del CIPA, la hipótesis es que dado que los estudiantes de salud tienen formación con el uso de aprendizaje basado en problemas. La hipótesis es que la competencia de autodirección se desarrolla más que en programas con una enseñanza más tradicional que el que se utiliza en la Escuela de Medicina, área de salud, se comparte los instrumentos utilizado los componentes y los resultados y desde tu opinión ayudar a interpretar los resultados encontrados.

El Cuestionario se llama Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido CIPA+.

El cuestionario está basado en una encuesta de Guilelmino, se tradujo al español y se adaptó por Yolanda Cázares, lo validó con una muestra importante Nancy Aceves, este instrumento ya con las modificaciones es el que se utilizó.

El cuestionario se repartió por 4 componentes:

Componente 1: Planeación y ejecución de estrategias de aprendizaje comprende 5 reactivos de los cuestionarios los que miden esta competencia, la escala en este estudio es que entre menos a la hora de codificar es mejor, si tiene menos puntaje es que esta más desarrollada la competencia y la Dra. Cázares, tiene una clasificación de acuerdo a varios niveles son de acuerdo al puntaje que se vaya obteniendo:

- ✓ Óptimo
- ✓ Muy bueno
- ✓ Moderado
- ✓ Insuficiente
- ✓ Bajo

Estos 5 niveles son los que miden el desarrollo de la competencia.

Y los componentes están divididos en:

- ✓ Planeación y ejecución de estrategias
- ✓ Uso de experiencia y conciencia crítica
- ✓ Potencial interno

- ✓ Interdependencia social y tecnológica

SO. La definición del primer componente es:

Componente (1):

La planeación y selección de estrategias: es cuando una persona muestra actos inteligentes cuyo propósito es racionalizar la selección de alternativas para el futuro, buscando para ellos los mejores medios para alcanzarlas; especificando fines, objetivos y metas. Posee la capacidad de definir cursos de acción y a partir de éstos determinar recursos y estrategias apropiados para su realización.

Preguntas:

1. Ante una tarea, utilizo diversas fuentes y recursos para su realización.
2. Hago lo que tengo que hacer para alcanzar de manera realista mis metas.
3. Me pongo objetivos para orientar mi rumbo.
4. Reconozco que poseo una amplia gama de alternativas para alcanzar mis metas.
5. Tengo metas definidas a corto y largo plazo.

SO. Los alumnos de primer semestre, todos en IMD, LNB y MC se encontró que tenían un nivel moderado, los alumnos de primer semestre, tienen unos resultados de IMD 22 puntos, LBN 22 y MC 21, y cuando terminan, IMD 23, LNB (mejoró por que el nivel es menor) y MC (sube un poco, y se queda en el mismo rango).

SO. ¿Por qué piensas que no hubo cambios o que no perciben que tengan mejor el componente los de noveno en comparación con los alumnos de primer semestre?

P2. ¿Cuándo se aplica primero el test?

SO. Se aplica en el curso propedéutico, al inicio de la carrera.

P2. En cuanto a planeación los alumnos vienen de un proceso más o menos planeado respecto a metas a corto o medio plazo (2 o 3 años), ya que vienen de un proceso muy definido de que quieren entrar a la escuela, y para poder entrar hacerlo tuvieron que pasar por un proceso de inscripciones, presentar exámenes, ir a entrevistas, llevar papelería, cumplir con fechas, ya que si se aplica después de vacaciones ya terminaron la prepa están en el relax de la prepa pero al mismo tiempo con estrés de la planeación a corto o mediano plazo para entrar a la escuela y creo que eso puede sesgar respuestas de planeación (por qué ya traen claro que es lo que quieren estudiar y que quieren lograr) y pasan por un proceso de selección.

SO. Los alumnos que vienen de la prepa a entrar a la escuela, ya saben que quieren, tienen definido que carrera quieren estudiar, tienen claros sus objetivos.

P2. Tienen menos incertidumbre en cuanto a lo que quieren al punto que fueron aceptados y están pasando por un proceso de selección en comparación con otros alumnos que no les fue tan bien.

SO. El siguiente corte lo hicimos en noveno semestre, cuando los MC están en su 5to año.

P2. Ese año es el más difícil de la carrera, pasan por un proceso de capacitación y entrenamiento clínico, ya que reciben órdenes de todo el mundo y a pesar de eso, ellos saben que tienen que ir planeando de perdido su siguiente año, para ver donde rotarán y pasando por procesos de selección, entregando cartas, haciendo entrevistas, enviando documentos como su portafolio personal de evidencias logradas, de desarrollo logrados, eso implica una planeación y ellos saben que compiten con un muchos alumnos más, pero sin embargo hay algo que se instala en la incertidumbre que es (que tanto saben en cuanto a conocimientos clínicos) y a veces los alumnos sienten o no están seguros de qué tanto saben en cuanto al ámbito clínico, esto debido a su auto exigencia, salir en puntajes más bajo o autocalificarse con puntajes más bajos.

SO. El autoestima ya no está tan alto como cuando ingresaron a la escuela, en los primeros semestres.

P2. Estaban en una situación más idealizada, y pensando en parámetros mas alcanzables y está en ellos la incertidumbre de la práctica clínica, con una responsabilidad muy personal.

SO. En los de primer semestre la planeación y selección (consideran que tienen buen nivel, medianamente resuelto su corto y mediano plazo) ya que tienen consciencia que lograron lo que querían estudiar y donde estudiar, y lo tienen más o menos resuelto.

P2. El punto es que saben que van a ser calificados por profesores que va a ser difícil y hay cierta incertidumbre pero saben que van a tener que estudiar mucho y eso es precisamente en el quinto año.

SO. Y eso es ya cuando están en quinto año hablando de MC, pero ¿Qué pasará en el caso de los alumnos de LNB, en el noveno semestre están más optimistas y su nivel mejora en ese semestre en cuanto a planeación, ¿Qué consideras que pase o por qué se percibe así?

P2. Tal vez por qué se sienten con menos competencia a nivel profesional de su carrera, cosa que en los MC ya saben que van a competir desde el 6to año con muchos más, por una plaza internacional o plaza de residentes y hacen su planeación a lo que me hago la pregunta de qué pasa? Que ellos no se están calificando más alto por qué ya que saben los pasos que siguen, por qué sienten y saben que todo no depende de ellos y para LNB la oferta de nutriólogos es alta durante toda la carrera, las alumnas saben que es diferente su carrera y que si tienen diferentes alternativas por ejemplo intercambio en otros países y piensan en lo que sigue? Por ejemplo hacer alguna maestría, alguna especialidad, poner su consultorio y ponerse a trabajar, lo tienen un poco menos complicado y mas que depende de ellos y en el MC no todo depende de ellos.

Respecto a los IMD, esto es algo incierto por lo nuevo de la carrera y durante toda la carrera, han percibido que dado que ni se conoce la carrera y a veces se enojan con la misma escuela, ya que sienten que la escuela no hace lo suficiente respecto a las ofertas de trabajo, por lo difícil que pueda resultar el posicionamiento en una empresa, se enojan principalmente los más dependientes, y ahí si tienen que depender mucho del trabajo que ellos hagan para poder

posicionar su ruta profesional, a los dos niveles, a nivel académico es más fácil si se acomodan con una especialidad de su gusto aunque sea en otra área y en lo laboral que tienen que buscarle y esforzarse más.

SO. La definición del Componente 2 es:

Componente (2): El uso de la experiencia y la conciencia crítica, se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como de cualquier índole. Al mismo tiempo, valora la experiencia de otros y confía en la propia. Busca un alto sentido de empatía y justicia social.

SO. En el caso de LNB, en todos los casos sube el resultado, las de noveno se califican mejor que las de primer semestre

P2. ¿Es una o dos generaciones?

SO. Son dos generaciones diferentes, hay una generación chica que se les aplicó en el propedéutico y la otra generación es la que ya se está graduando.

P2. Si es la primera generación la que se está graduando, en ese grupo hay gente muy brillante y crítico se hizo un documento con las competencias logradas, y no logradas de su propia carrera de su propia carrera obsesivamente hecho esto se hizo en la primera y segunda generación, se hizo en bioética.

SO. En el caso de IMD se quedan iguales no hay cambios.

Las preguntas que les hicieron en el segundo componente son:

6. Sé identificar alternativas de solución a los problemas.
7. Creo en el autocontrol y lo práctico.
8. Puedo distinguir entre algo importante, pero no urgente.
9. Puedo distinguir entre algo importante y urgente.
10. Puedo identificar mis sentimientos.
11. Reconozco mis limitaciones, derechos y necesidades personales.
12. Reconozco y pido ayuda cuando es necesario.
13. Soy autodisciplinado.
14. Tengo estrategias que me permiten tener éxito académico/profesional.
15. Tengo una actitud positiva respecto a verme como un ser humano valioso.
16. Utilizo todos mis recursos y talentos para tener éxito académico/profesional.
17. Considero que mis compañeros de equipo tienen capacidades suficientes para completar los trabajos.
18. Analizo mi desempeño y ajusto mis estrategias si no se están alcanzando las metas.

P2. Hablando de IMD, lo ven como un logro a pesar de no haber cambios, por el margen de incertidumbre de la carrera y que se auto califican como moderado, es un resultado más realista ya que la han sufrido en ese sentido de no tener las cosas ya hechas.

Por ejemplo el mapeo de la carrera de IMD y los mismos directores comentan que está muy diversificado, tiene más amplitud la carrera, ya que toman muchas pero profundizan poco, eso mas la cuestión de que se tienen que abrir camino en las empresas y ruta laboral son dos elementos que hacen flaquear el punto de pensamiento crítico, sentir que no tienen las competencias necesarias para ejercer en la vida cotidiana, de ser alumnos más dependientes hubiera bajado el resultado, eso significa que no son dependientes, si fueran más dependientes se hubiera percibido peor.

Se considera que los alumnos van venciendo esa incertidumbre.

SO. ¿Qué opinas de LNB, las de noveno semestre tuvieron una auto percepción muy buena, de este tema (auto control, distinguen cuestiones urgentes, autodisciplina, etc.) crees que el hecho de haber llevado ABP al inicio de la carrera les ayuda?

P2. Sí les ayudó, llevarlos con muchos ejercicios, yo desconozco cómo se está llevando ahora, antes se llevaban una técnica de prácticas mas apegada a los pasos a la técnica misma, ahora cuando entran mas profesores ya no tiene tanto contacto en la capacitación y lo que sé es que no se llevaba como se debía llevar, se vive una ansiedad muy particular, ya que los alumnos saben que tienen el problema y tienes un profesor callado, cuando se les dice eso a los muchachos se encierran en una situación donde ya se prevé que te vas a sentir mal, después se quejan que no vienen exactamente igual los exámenes o como se les dijo en la guía o en la estructura de la clase, pero la ganancia es que se pusieron a estudiar en casa y esto te lleva al transcurso del semestre que vas acomodando en tu cabeza que las cosas dependen de ti, y vas actuando en consonancia, pero no todos los alumnos lo logran y algunos siguen siendo muy dependientes, además hay otra cuestión, la diversidad de técnicas y el ABP va mucho sobre procesos cognitivos hay otros psicosociales como trabajar en equipo, el autoaprendizaje y autodirección que sirven para reforzar aspectos personales y los alumnos hacen prácticas y visitas a domicilio, tienen contactos con pacientes, hacen proyectos y les hace un reforzamiento de ese aprendizaje.

SO. En el caso de los MC caen de un nivel de moderado a insuficiente y respecto a las preguntas que corresponden a la competencia (2), la auto percepción es pobre ¿Por qué crees que los MC se auto perciben de otra manera?

P2. Siento que no están pensando solo en la parte cognitiva si no que están pensando en todo lo que pueden resolver en la vida diaria, recurriendo a sus recursos, por ejemplo, ellos tienen que estudiar para clases, estudiar para los casos que ven en las clínicas, tienen que saber responder a nivel interpersonal a los residentes y profesores aunque estén cansados, eso es algo muy nuevo para ellos no es cognitivo es social la cuestión de los clínico, saber distinguir entre lo importante versus lo urgente? O al mismo tiempo darle apoyo moral al paciente.

SO. Los alumnos de MC sienten que tienen todo eso y no saben por dónde empezar.

P2. Se sienten muy abrumados, por diferentes demandas de respuesta, es diferente a un alumno de otra carrera que está tomado 5 materias, por ejemplo 4 teóricas y 2 laboratorios, o ir unas horas a la empresa, no es lo mismo que la demanda de MC el resultado de ese componente es una respuesta verdaderamente realista, como puedes sentirte tan bueno en todo, y a la vez que sientas que la vida no les da para tanta cosa.

SO. Los resultados de MC de onceavo semestre son muy diferentes en comparación con los de MC de primer y noveno semestre.

P2. El año difícil es el de noveno semestre.

SO. En onceavo semestre los MC vuelve la percepción pero sigue en moderado, pero hay una crisis en la percepción en ese semestre.

Solo sale insuficiente en ese año del noveno semestre.

P2. ¿Vas a hacer varias mediciones? ¿Sí se va a volver aplicar de nuevo el Test a manera de seguimiento? considero que sería conveniente ponerlo de nuevo.

SO. El examen de Pensamiento Crítico (PC) si se repitió para este año, pero CIPA ya no se va a poder utilizar.

P2. El CIPA me parece un buen examen, ya que a los alumnos les ponemos un examen de estrés y agotamiento, pero está dirigido más al aspecto del desgaste profesional y el CIPA considera la percepción de otras variables de su vida, existe una hipótesis, en los estudios que dicen que hay un decremento en el rendimiento y en la percepción de ayudar con sus recursos y su percepción estará algo deteriorada.

SO. Contrario a los resultados de las capacidades de PC son muy altas y en medicina son las más altas de todos.

SO. La definición del **Componente (3)** es: El potencial interno, es un componente en el que la persona muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, con un interés genuino por sobresalir y disposición a esforzarse para conseguirlo. Utiliza estrategias como la planeación y el monitoreo de procesos cognitivos y afectivos, como la administración del tiempo y la búsqueda de información.

Las preguntas que les hicieron son:

19. Administro bien el tiempo, me gusta hacer las cosas antes de la fecha límite.
20. Creo que el éxito no es cuestión de suerte.
21. Entiendo y acepto las consecuencias de las decisiones que tomo.
22. Poseo potencial para realizar mis metas.
23. Poseo una idea clara de lo que quiero en mi vida.
24. Puedo identificar expresiones imprecisas o engañosas.
25. Sé cuáles son mis fortalezas y debilidades.
26. Se cuando debo esforzarme más.

27. Se determinar la credibilidad de una fuente.
28. Sobresalgo por mis propios méritos.
29. Soy crítico y doy alternativas.
30. Soy perseverante para alcanzar mis metas, no me rindo con facilidad.
31. Soy realista y seguro de mi habilidad académica/profesional.
32. Soy responsable por mis acciones.
33. Tengo una idea clara del tiempo que hay que invertir para hacer algo.
34. Una situación novedosa, representa un reto a vencer.

SO. En esta competencia pasa algo muy similar con las otras variables de los otros componentes, para los 3 programas se comporta muy similar. En esta parte, sufrieron cambio en LNB e IMD y MC los médicos empiezan con un nivel bajo, sube mucho y vuelve a bajar (entre más bajo es mejor el resultado).

P2. Traduciéndolo a cuestiones de su vida diaria de MC, en cuanto al potencial interno, ellos piensan en varias cosas como por ejemplo: ¿podré con los exámenes?, ¿podré atender bien al paciente?, ¿cómo me va ir con mi interno?, ¿cómo me van a evaluar?, pero además que respecto a compañerismo y colegas hay muchas competencias de envidias, situaciones pesadas de competencias internas entre compañeros para sobresalir.

SO. ¿Eso favorece o perjudica en el auto concepto?

P2. En base al resultado que es moderado, en el lugar de los muchachos, ¿cómo se interpretaría? ¿Por qué se ven esa realidad de incertidumbre?

SO. Por eso no se califican tan alto ya que se sienten limitados.

P2. Pueden sentir confianza en sí mismos, en primer semestre, y en el ABP, al final de cada sesión tienen que tener una calificación de cómo los ve el maestro, y eso ya repercute en la calificación, desde ahí ya pasan a un grupo más pequeño, más selecto, y todo está siendo evaluado por otras personas, los médicos son siempre observados.

Por ejemplo la técnica de ABP de una colega, los alumnos aprenden como lo va a poner la Dra. Y aprenden a saber que deben de decir para poder pasar y están acomodándose para las circunstancias, pero con los maestros médicos son tranquilos tanto con los maestros como en cualquier clase y cumplen con las tareas, están acomodándose a lo que les van a pedir, y se pregunta el por qué los alumnos están ahí tranquilos en lugar de que se revelen, por qué tienen esa actitud, tienen la posibilidad de que ellos estudien solos en su casa como auto aprendizaje.

SO. La definición del **Componente (4)** es:

La interdependencia y valor social refiere a una persona capaz de iniciar y participar en procesos de interacción social con los demás para lograr sus proyectos de aprendizaje. Además,

busca la interconexión individual con otras personas. También muestra habilidades tanto para relacionarse en pares, como para el trabajo en equipo con personas físicas y virtuales.

P2. Los resultados de IMD y LNB se comportan parecido, por el contrario de MC, que es totalmente al revés, ellos empiezan moderado y cambian a muy bueno y los de IMD y LNB empiezan muy bueno y cambian a moderado.

SO. Las preguntas que les hicieron en el componente 4 son:

35. Distingo tanto conductas adecuadas como inadecuadas.
36. Me adapto con facilidad.
37. Puedo identificar cuando el "grupo" me presiona para decidir sobre algo.
38. Respeto los puntos de vista diferentes a los míos.
39. Se distinguir entre hechos reales y prejuicios.
40. Cuando los resultados no son buenos, puedo reorganizar los recursos.
41. Soy una persona altamente motivada.
42. Soy una persona paciente y respetuosa de la diversidad.
43. Tengo iniciativa.
44. Tengo consciencia de mi responsabilidad con la sociedad.
45. Doy crédito a los demás por los resultados del trabajo en equipo.
46. Utilizo el dialogo y la conversación en grupo para lograr los resultados deseados.
47. Utilizo la internet como medio de aprendizaje y comunicación.
48. Disfruto la diversidad cultural de las personas.
49. Me gusta probar e investigar nuevas tecnologías.
50. Sé balancear el uso del internet como pasatiempo.

SO. Esta competencia habla de la comunicación con otras personas presencial o virtual. LNB mejoraron en sus resultados, se muestran más seguras, respecto a la presión social.

Las carreras de IMD y LNB si sienten que esa parte la mejoraron en su formación. Pero en el caso de los MC, sienten que se perdió esa seguridad en los alumnos o ¿Por qué crees que pasa eso?

P2. Se debe a la relación con la realidad, el médico se forma para hacer el bien y la otra cosa es lo que observa en el campo clínico, por ejemplo no admiten que se equivocaron en alguna cosa o situación, o no dan la información suficiente pero en la realidad no se le dicen en la cara, pueden reconocer lo que dice de la presión social, sin embargo la cultura médica, en los ambientes clínicos no se le debe de decir nunca al superior lo que está mal, es muy militarizada lo que funciona mejor en términos de comunicación es el silencio.

SO. Entonces el potencial de comunicación se ve frenado.

P2. Es parte de la adaptación, sin embargo ellos a pesar del cansancio están más frescos (por así decirlo) en cuanto a detectar errores por ejemplo a las personas que ya tienen años haciendo las cosas bien por qué así lo creen y no te das cuenta que en realidad están mal y esto

está muy instalado en los médicos, responsables de pacientes, los que a su vez son los responsables de los alumnos en el campo clínico.

P2. Está más cerrado que en otras carreras, ya que por ejemplo los IMD, llegan con uno de tecnología o de innovación se aceptan un poco más y es más complicado con los MC, tienes que integrarlos con otra generación.

P2. No se atreven a decirlo puede que sean más cautelosos por el hecho de que es el “cirujano” de la persona que sabe, es por eso del resultado de auto percepción moderado y considera un resultado realista.

SO. En conclusión, el resultado de la suma de los 4 componentes:

IMD - no tiene cambios significativos, la percepción de los de primer semestre se parece mucho a los de noveno semestre.

LNB – las alumnas de noveno semestre en su auto percepción salieron mejor que las de primer semestre al final.

MC – en cuanto a los médicos su auto percepción al inicio es buena, pero se pierde en noveno semestre y se eleva al final.

P2. ¿Vas a hacer este estudio cualitativo? ¿O solo será con entrevistas?

SO. Quiero hacer varias entrevistas más, para interpretar mejor los resultados, voy a entrevistar también a alumnos.

P2. Por ejemplo a diferencia de los RECS, este es un test de auto percepción y que es conceptual, pero puedes ver las evidencias de los alumnos al cierre de su quinto año, es un documento muy crítico, ya se crea un ambiente de que te puedas expresar sin limitaciones, al contrario se estimula la crítica constructiva pero si leyeras los RECS, vas a obtener otra cosa.

SO. Hay mucha diferencia entre los alumnos de semestres mas grandes contra los pequeños de primer semestre y el nivel de autoridad y madurez es muy diferente al de los pequeños, y estoy segura que sí hay un cambio, que sí se les ayuda a que sean auto dirigidos sin embargo el instrumento (CIPA+) no lo evidencia, y contrario lo que pasa con otros estudios de EUA que en los resultados arrojan que siempre mejoran después de haber usado ABP pero con CIPA no se han obtenido esos resultados, hay que buscar otra forma de demostrarlo.

P2. Pienso que por ejemplo la competencia 2 (uso de la experiencia y conciencia crítica) es otra manera de poder observarlo no que lo conteste conceptualmente si no en el hacer, se supone que en los estudios se comenta que hay un decremento en las actitudes, en las cuestiones idealizadas tienen documentos que lo fundamentan)

SO. Me encantaría si me puedes proporcionar esos documentos para fundamentar que hay un deterioro en autoestima, en ese año

SO. En resumen:

Tema de planeación y ejecución: P2 considera que en el caso particular de los MC en el primer año tienen resueltas sus metas a corto y mediano plazo, además en combinación con incertidumbre pero al estar en noveno semestre tienen otros tipos de incertidumbres en competencia y estancias, entre otras cosas.

En el tema uso de experiencia y conciencia crítica: en la carrera de IMD tienen incertidumbre en su vida profesional y el resultado moderado es considerado bueno.

En el caso de la carrera de LNB, tienen mejor percepción en cuanto a su experiencia por que tienen menos competencia y más certeza en la experiencia profesional, se sienten más preparadas.

En el caso de la carrera de MC, hay pérdida importante de autoestima, actitudes, en el noveno semestre y se recuperan un poco en el onceavo semestre, cuando ya superaron la parte de la formación.

P2. Además para MC tienen más áreas donde probar su capacidad.

SO. En el tema de potencial interno, en la parte de confianza en sí mismos en la carrera de MC tiene muchos retos, en el momento de preguntas tienen otros retos y exigencias y los alumnos llegan a no darse cuenta que en realidad sí están rindiendo.

SO. En el tema de Interdependencia social y tecnológica: se considera que para la carrera de IMD y LNB cuando llegan a otros ambientes se sienten suficientemente seguros con lo que tienen que comunicar y es más fácil convencer de sus propuestas.

Pero en el caso de los MC, no se les permite expresarse, aunque se tengan las habilidades, tiene que aceptar solo lo que está recibiendo, no se puede comunicar como él quisiera, está limitado solo a resolverle al paciente y otro punto, la comunicación.

SO. En conclusión el IMD los de primero y noveno semestre tienen muy parecido sus resultados de percepción en sí mismos y el LNB se sienten mejor al final en los últimos semestres y MC en el noveno es su año más difícil y por eso hay pérdida de percepción de sí mismos y se recupera ya en onceavo semestre.

P2. Además cuentan con cartas donde se les felicita por la rotación al momento de que se les pone el examen y como están más motivados en ese momento por eso salen mejor en el examen, influyen otras cuestiones.

SO. Además ya estuvieron en otras partes del mundo, y se sintieron lo suficientemente seguro y vencieron el miedo.

SO. Cuando se les aplicó la prueba (en el CENEVAL) ya habían regresado de rotar y salieron muy bien, si el examen se les aplicaría antes de que se vayan los alumnos el resultados

sería distinta ya que influiría la cuestión mencionada de la incertidumbre de no saber cómo les va a ir.

SO. El resultado de LNB se arrojó cuando las alumnas ya habían regresado de sus rotaciones y si se hubiera aplicado el test antes hubieran tenido la misma incertidumbre.

P2. Los alumnos que van al extranjero regresan muy bien en actitudes, en trato a procedimientos, en la práctica pero lo que les falta es la teoría les falta la explicación de lo que están haciendo.

SO. Respecto a la maestría en Nutrición Clínica en el caso de Zubirán, ellos ven que en el caso de las de LNB de aquí están en muy buen nivel, se comunican muy bien con los médicos, su actitud y comunicación son muy buenas, les ven mucha oportunidad y es por eso que les ofrecen maestría.

SO. Agradezco mucho el tiempo y comentarios brindados.

Anexo 4: Entrevista ABP e Interpretación Resultados CIPA a profesor de Biotecnología y

Alimentos

Día:	05 de octubre de 2010
Lugar:	Oficina Ing. Silvia Olivares
Motivo:	Entrevista al Profesor 3: <ul style="list-style-type: none">• Tema ABP• Interpretación de resultados examen CIPA+
Participantes:	Ing. Silvia Olivares (SO) Profesor 3 (P3)

SO. Te agradezco la oportunidad de esta entrevista, el tiempo, y aprovechando tu vasta experiencia, te explico acerca del Cuestionario aplicado a alumnos de las carreras de la DCS y DBA de primero y noveno semestre, el cuestionario se llama Cuestionario de Indagación del Perfil Autodirigido CIPA+, y se tuvo una serie de resultados, para interpretarlos y así saber cuáles son las condiciones de los programas, la hipótesis es que los programas con PBL iban a reflejar un cambio en la autodirección del aprendizaje y se espera que esto fuera mayor que los programas tradicionales por lo cual quisiéramos saber ¿Que está sucediendo detrás de esta información?

La encuesta está dividida en varios componentes.

El componente 1 la definición es: La planeación y selección de estrategias es cuando una persona muestra actos inteligentes cuyo propósito es racionalizar la selección de alternativas para el futuro, buscando para ellos los mejores medios para alcanzarlas; especificando fines, objetivos y metas. Posee la capacidad de definir cursos de acción y a partir de éstos determinar recursos y estrategias apropiados para su realización.

Y las preguntas que se hicieron para este componente son:

1. Ante una tarea, utilizo diversas fuentes y recursos para su realización.
2. Hago lo que tengo que hacer para alcanzar de manera realista mis metas.
3. Me pongo objetivos para orientar mi rumbo.
4. Reconozco que poseo una amplia gama de alternativas para alcanzar mis metas.
5. Tengo metas definidas a corto y largo plazo.

Los resultados para cada uno de los programas son solo señales, y la escala entre más alta esté, es mayor nivel, los resultados están por programa y por semestre.

Respecto al comportamiento de los alumnos de IBT, es que el resultado queda igual sin cambio pero en la carrera de IIA hay un mejor nivel comparando los de primero con los de noveno semestre, ¿A qué crees que se debe este resultado?

MA. No es frecuente que se haga el ejercicio con los muchachos de planear una estrategia de investigación o de experimento, es muy frecuente que se les de ya muy protocolizado una sesión de laboratorio, entran con un protocolo escrito, y se les proporciona ya todo, por ejemplo estos son los objetivos, los resultados esperados, y esa puede ser la razón de que no muestren una mejora, ya que los laboratorios de los IIA cuentan con talleres por ejemplo hay un taller de carnes y un taller de lácteos, hay 3 o 4 talleres que son eminentemente relacionados con diseño de nuevos alimentos, así que ellos llegan a la práctica.

Hay otros laboratorios mas escolarizados, hay un ejercicio de PBL grande, donde ellos en equipo desarrollan un producto novedoso.

SO. Respecto al **Componente 2** este se refiere a:

El uso de la experiencia y la conciencia crítica, se refiere al uso de la experiencia acumulada en la resolución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como de cualquier índole. Al mismo tiempo, valora la experiencia de otros y confía en la propia. Busca un alto sentido de empatía y justicia social.

Y las preguntas son:

6. Sé identificar alternativas de solución a los problemas.
7. Creo en el autocontrol y lo práctico.
8. Puedo distinguir entre algo importante, pero no urgente.
9. Puedo distinguir entre algo importante y urgente.
10. Puedo identificar mis sentimientos.
11. Reconozco mis limitaciones, derechos y necesidades personales.
12. Reconozco y pido ayuda cuando es necesario.
13. Soy autodisciplinado.
14. Tengo estrategias que me permiten tener éxito académico/profesional.
15. Tengo una actitud positiva respecto a verme como un ser humano valioso.
16. Utilizo todos mis recursos y talentos para tener éxito académico/profesional.
17. Considero que mis compañeros de equipo tienen capacidades suficientes para completar los trabajos.
18. Analizo mi desempeño y ajusto mis estrategias si no se están alcanzando las metas.

SO. Los resultados obtenidos hablando de IBT muestran una mejora aunque en IIA muestran una mejora mayor en este componente, ¿Cómo vez estos resultados?

P3. Ambos están expuestas muy frecuentemente a la solución de problemas, y también que están expuestos a profesores con experiencia en sus campos profesionales en industria, a lo mejor por eso hay una mejora ligeramente más anunciada en el IIA, por qué creo que el número de profesores de cátedra en IIA es mayor que en IBT, los IIA están expuestos mas a gente de industria.

SO. Tú consideras que el hecho de tener apoyo de profesores con experiencia les brinda mayor desarrollo.

P3. El IIA se da más que en el IBT por que sobre todo en los primeros semestres están más guiados por profesores de libro de texto y en el IIA desde temprano está en contacto con gente con experiencia son profesores con mayor experiencia de industria y esa parece ser la diferencia entre las dos carreras.

Los dos están muy acostumbrados a resolver problemas si ya les han sido planteados a diferencia del otro aspecto que es más que el problema no está planeado ni planteado.

SO. El **tercer componente** es el Potencial Interno y se refiere a que:

El potencial interno, es un componente en el que la persona muestra interés por obtener la habilidad, el conocimiento y el entendimiento de lo que lo rodea, con un interés genuino por sobresalir y disposición a esforzarse para conseguirlo. Utiliza estrategias como la planeación y el monitoreo de procesos cognitivos y afectivos, como la administración del tiempo y la búsqueda de información.

Y las preguntas que les hicimos son:

19. Administro bien el tiempo, me gusta hacer las cosas antes de la fecha límite.
20. Creo que el éxito no es cuestión de suerte.
21. Entiendo y acepto las consecuencias de las decisiones que tomo.
22. Poseo potencial para realizar mis metas.
23. Poseo una idea clara de lo que quiero en mi vida.
24. Puedo identificar expresiones imprecisas o engañosas.
25. Sé cuáles son mis fortalezas y debilidades.
26. Se cuando debo esforzarme más.
27. Se determinar la credibilidad de una fuente.
28. Sobresalgo por mis propios méritos.
29. Soy crítico y doy alternativas.
30. Soy perseverante para alcanzar mis metas, no me rindo con facilidad.
31. Soy realista y seguro de mi habilidad académica/profesional.
32. Soy responsable por mis acciones.
33. Tengo una idea clara del tiempo que hay que invertir para hacer algo.
34. Una situación novedosa, representa un reto a vencer.

SO. Básicamente los resultados de los alumnos que están en estos programas, el IBT muestran una mejora pequeña pero el IIA muestra una mejora mayor. ¿Cómo vez estos resultados?

P3. Yo lo asocio otra vez a la independencia del alumno con respecto al protocolo, el IBT, casi no mejora, siento que los laboratorios que les estamos ofreciendo a ellos son más del tipo típico o tradicional de práctica ya protocolizada y tu operas, mientras que el IIA se le da más libertad de que cree, que planifique, que determine sus propios tiempos, por ejemplo en los 4

talleres de lácteos, carnes, cereales y frutos y hortalizas, en esos laboratorios además de las prácticas que tienen que hacer semana con semana al inicio del semestre, se les da un proyectos en muchas ocasiones influidos por necesidad de empresas locales, y no hay una sola respuesta, es como un PBL grande, donde ellos toman las necesidad del cliente y lo desarrollan, ellos llevan desde el concepto, hasta materializar eso inclusive hacer la ingeniería y hacer el prototipo ellos hacen el producto al final y lo defienden ante sus compañeros y los posibles clientes y así todos tienen un proyecto interno distinto y ayuda a que desarrollen su potencial interno, sus ideales, saben identificar las fortalezas y debilidades de mi producto o equipo o mías propias, se esfuerzan más por fechas límites de entrega de avances del proyecto, la perseverancia, en esos tipos de talleres los alumnos se hacen responsables de sus propios avances académicos.

Y los IBT otra vez están un poco más acotados, participan mucho en actividades, por ejemplo en el desarrollo de su propio congreso y favorece este aspecto de potencial interno pero son pocos los expuestos, y también por el diseño de la carrera de IIA fomenta más este tipo de habilidades y actitudes.

SO. El **componente 4**, se refiere a:

La interdependencia y valor social refiere a una persona capaz de iniciar y participar en procesos de interacción social con los demás para lograr sus proyectos de aprendizaje. Además, busca la interconexión individual con otras personas. También muestra habilidades tanto para relacionarse en pares, como para el trabajo en equipo con personas físicas y virtuales.

Y las preguntas para medir este componente son:

35. Distingo tanto conductas adecuadas como inadecuadas.
36. Me adapto con facilidad.
37. Puedo identificar cuando el "grupo" me presiona para decidir sobre algo.
38. Respeto los puntos de vista diferentes a los míos.
39. Se distinguir entre hechos reales y perjuicios.
40. Cuando los resultados no son buenos, puedo reorganizar los recursos.
41. Soy una persona altamente motivada.
42. Soy una persona paciente y respetuosa de la diversidad.
43. Tengo iniciativa.
44. Tengo consciencia de mi responsabilidad con la sociedad.
45. Doy crédito a los demás por los resultados del trabajo en equipo.
46. Utilizo el dialogo y la conversación en grupo para lograr los resultados deseados.
47. Utilizo la internet como medio de aprendizaje y comunicación.
48. Disfruto la diversidad cultural de las personas.
49. Me gusta probar e investigar nuevas tecnologías.
50. Sé balancear el uso del internet como pasatiempo.

SO. En este sentido el IBT muestra una buena mejora, los dos están reflejando una mejora, tanto el IBT como el IIA

P3. Comienza más alto el IBT.

SO. Y ya en categorías va de muy bueno a muy bueno y el IIA pasa de moderado a muy bueno.

SO. ¿Por qué crees que pasa eso?

P3. El que realmente da el salto es el IIA.

SO. La diferencia que es la última es realmente significativa en este caso, aunque aritméticamente hay un cambio, estadísticamente no se puede distinguir, la parte estadística se hizo con el total, en el IIA si se refleja de todos los programas es el único, que da el brinco es el IIA, comparando con los demás del área de salud, en el global y estadísticamente.

P3. En la parte de interdependencia social y tecnología, otra vez atribuyo la mejora a los talleres, por qué durante toda la carrera en ambas carreras se enfatiza el trabajo en equipo, siento que pocos profesores utilizamos la técnica de ABP en estas dos carreras al menos como debe de ser, pero si muchos profesores utilizan el trabajo colaborativo como técnica didáctica de su curso y tratan de promover didácticas de aprendizaje colaborativo y tratan de enfatizar el trabajo en equipo para productos de medio término o finales, y en los laboratorios todo el trabajo siempre es en equipo y les forma la conciencia a ambos de la necesidad del trabajo y discusión en equipo.

Y es nuevamente en los talleres de cereales, frutas, lácteos y carnes donde realmente el alumno se ve enfrentado con trabajar en equipo completamente y depender de lo que hagan sus compañeros a diferencia de un trabajo en equipo bibliográfico siempre se puede hacer si alguno de los integrantes del equipo falla, pero en actividades de laboratorio si deben de ser en equipo y participar todos tienes que ir a la planta piloto, conseguir materiales y eso probablemente esté marcando la diferencia.

Aquí en la encuesta que la contestaron en noveno los alumnos están llevando su proyecto de plantas que llevan tanto en IIA e IBT, donde ellos diseñan una planta y es un proyecto integrador desde el concepto, para los IBT es el diseño de una planta biotecnológica y para los IIA es una planta alimentaria, y los alumnos tienen que calcular todo desde el inicio, el diseño conceptual, la cuestión financiera, plan de negocios, calcular si va haber utilidades a mediano y largo plazo, diseñar los equipos de las plantas, conocer el marco regulatorio y es un proyector importante integrador de la carrera.

A lo mejor es por eso que ambos están en buenos niveles, por todo el trabajo que han hecho en equipo por qué hay un trabajo integrador que remata ya que este trabajo no lo puedes sacar tu solo, tiene que haber trabajo de todos los miembros, utilizan mucho internet, utilizan medios electrónicos para hacerse de información ya que no todo estará publicado, tienen que ir al INEGI, tienen que ir a los centros económicos y buscar experiencias de plantas similares en otros países y creo que eso les ayuda mucho y quizá por esta experiencia adicional en los talleres sale mejor el IIA por el trabajo en plantas piloto, el IIA es más práctico, no es que lleve más laboratorios pero el diseño de esos 4 laboratorios si hacen diferencia.

Se planeaban quitar esos laboratorios en una reunión de planes de estudios, pero me suena lógico por los resultados, que la mejora sea por eso, por los laboratorios de plantas piloto.

SO. Recapitulando, consideras que en la parte de planeación los IIA, debido a que tienen que aprender a diseñar nuevos alimentos y tienen laboratorios menos dirigidos esto les ayuda mejor en la parte de planeación.

En el tema de uso de experiencia y conciencia crítica consideras que aunque ambas carreras están expuestas a la solución de problemas, pudiera ser que la experiencia se ve mejor reflejada en los alumnos de IIA ya que están expuestos y en mayor contacto con profesores con experiencia en industria.

En el tema de potencial interno, consideras que los alumnos de IIA tienen mayor nivel de independencia debido a los 4 talleres en los que están involucrados y les ayuda por qué tienen que participar con empresas locales, y les ayuda en cuestiones como la perseverancia.

En el tema de interdependencia social y tecnológica, consideras que ambos se enfrentan a la necesidad de trabajar en equipo sobre todo al final de la carrera con el proyecto de trabajo integrador donde usan mucho el internet, trabajo en equipo, y al final el mejor resultado de IIA se debe a que el diseño del programa es más práctico y los laboratorios hacen que ayuden en la autodirección de los alumnos.

P3. Está influyendo mucho el aspecto de diseño, el plan de estos que incluyendo estos grandes laboratorios y por otro lado la experiencia práctica de diversos profesores (citó ejemplos), son personas con experiencia de la industria, otro profesor es consultor de mucho tiempo, y otra colega también tienen mucha experiencia haciendo cosas fuera del contexto del libro de texto, hay una profesora de carnes que viene de fuera ya que no tenemos experto en carnes residente tenemos una profesora de fuera, y también tienen experiencia en industria, otra doctora tiene experiencia, y en IBT, algunos de estos profesores son comunes pero no dan tantas clases en IBT como en IIA y en industria tenemos menos profesores con esa experiencia en IBT que en IIA y son los dos grandes factores diferenciales que veo, por que de entrada la calidad académica de los alumnos medida por exámenes de ingreso es mayor en IBT que en IIA.

SO. También se refleja en Pensamiento Crítico están bien altos cuando entran, pero están casi igual cuando salen, ahí también falta el cambio.

P3. Son más tradicionales en IBT la forma de enseñanza, yo les doy clases hasta séptimo semestre y si son alumnos talentosos pero creo que no tienen aún desarrollado ese brinco no vienen ya con eso.

Y de séptimo a noveno no se que tanto sea el cambio, de séptimo a noveno es cuando empiezan a tener ya mas clases con profesores con experiencia en industria, puede ya que en estos semestre mejore un poco.

SO. Muchas gracias por tanta ayuda.

Anexo 5: Cuestionario e Indagación de Perfil Autodirigido CIPA

Nombre: _____ Matrícula: (A00..) _____

Carrera en siglas: _____ Semestre: _____

- Instrucciones: Las respuestas de este cuestionario son únicamente exploratorias y de autoconocimiento. Selecciona con una "X" de las opciones dadas en la escala, aquella que para cada caso exprese mejor tu sentir y pensar.

	Me siento y pienso así...				
	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Casi nunca	Nunca
1 Sé identificar alternativas de solución a los problemas.					
2 Administro bien el tiempo, me gusta hacer las cosas antes de la fecha límite.					
3 Ante una tarea, utilizo diversas fuentes y recursos para su realización.					
4 Creo en el autocontrol y lo práctico.					
5 Distingo tanto conductas adecuadas como inadecuadas.					
6 Creo que el éxito no es cuestión de suerte.					
7 Entiendo y acepto las consecuencias de las decisiones que tomo.					
8 Hago lo que tengo que hacer para alcanzar de manera realista mis metas.					
9 Me adapto con facilidad.					
10 Me pongo objetivos para orientar mi rumbo.					
11 Poseo potencial para realizar mis metas.					
12 Poseo una idea clara de lo que quiero en mi vida.					
13 Puedo distinguir entre algo importante, pero no urgente.					
14 Puedo distinguir entre algo importante y urgente.					
15 Puedo identificar expresiones imprecisas o engañosas.					
16 Puedo identificar cuando el "grupo" me presiona para decidir sobre algo.					
17 Puedo identificar mis sentimientos.					

	Me siento y pienso así...				
	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Casi nunca	Nunca
18 Reconozco mis limitaciones, derechos y necesidades personales.					
19 Reconozco que poseo una amplia gama de alternativas para alcanzar mis metas.					
20 Reconozco y pido ayuda cuando es necesario.					
21 Respeto los puntos de vista diferentes a los míos.					
22 Sé cuáles son mis fortalezas y debilidades.					
23 Se cuando debo esforzarme más.					
24 Se determinar la credibilidad de una fuente.					
25 Se distinguir entre hechos reales y prejuicios.					
26 Cuando los resultados no son buenos, puedo reorganizar los recursos.					
27 Sobresalgo por mis propios méritos.					
28 Soy autodisciplinado.					
29 Soy crítico y doy alternativas.					
30 Soy perseverante para alcanzar mis metas, no me rindo con facilidad.					
31 Soy realista y seguro de mi habilidad académica/profesional.					
32 Soy responsable por mis acciones.					
33 Soy una persona latamente motivada.					
34 Soy una persona paciente y respetuosa de la diversidad.					
35 Tengo estrategias que me permiten tener éxito académico/profesional.					
36 Tengo iniciativa.					
37 Tengo metas definidas a corto y largo plazo.					

	Me siento y pienso así...				
	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Casi nunca	Nunca
38 Tengo una actitud positiva respecto a verme como un ser humano valioso.					
39 Tengo una idea clara del tiempo que hay que invertir para hacer algo.					
40 Una situación novedosa, representa un reto a vencer.					
41 Utilizo todos mis recursos y talentos para tener éxito académico/profesional.					
42 Tengo consciencia de mi responsabilidad con la sociedad.					
43 Doy crédito a los demás por los resultados del trabajo en equipo.					
44 Utilizo el dialogo y la conversación en grupo para lograr los resultados deseados.					
45 Considero que mis compañeros de equipo tienen capacidades suficientes para completar los trabajos. 46 Utilizo la internet como medio de aprendizaje y comunicación.					
47 Disfruto la diversidad cultural de las personas.					
48 Me gusta probar e investigar nuevas tecnologías.					
49 Sé balancear el uso del internet como pasatiempo.					
50 Analizo mi desempeño y ajusto mis estrategias si no se están alcanzando las metas.					