

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación se han dividido en 3 apartados:

- 1) El primero de ellos da a conocer los resultados que se obtuvieron a partir del rediseño de los cursos participantes.
- 2) El segundo apartado muestra los resultados de las entrevistas a profundidad a estudiantes que tomaron alguno de los cursos rediseñados durante el 2009 y el 2012.
- 3) El tercero describe la autobiografía de la investigación realizada, donde se dan a conocer las experiencias durante la realización de este estudio.

4.1. Resultados de la implementación de las Tablet PCs del 2008 al 2012 en los cursos rediseñados de Química de Alimentos para estudiantes de Licenciatura y Posgrado

Estos resultados corresponden a la fase del rediseño de los cursos de Química de Alimentos (IA-332) para estudiantes de licenciatura y Química de Alimentos Avanzada (IA-530) para estudiantes de maestría y doctorado. El rediseño consistió en aplicar el Modelo “Cómo Aprende la Gente” a las actividades realizadas en clase, así como de implementar el uso de las Tablet PCs y tecnologías asociadas. Estos cursos fueron rediseñados e impartidos desde el periodo de Primavera de 2009 hasta el de Primavera de 2012. La información se analizó tanto cualitativa como cuantitativamente, ya que son resultados de encuestas, calificaciones, actividades y evaluaciones en clase (Gutiérrez Cuba et al., 2011).

4.1.1. Calificaciones de los estudiantes en los exámenes

En los cursos IA 332 e IA 530 cada semestre se aplican 3 exámenes en diferentes periodos. Los exámenes aplicados consisten de *grupos de casos* (preguntas abiertas donde deben resolver problemas de la vida real) y *quizzes* (preguntas de opción múltiple donde el estudiante puede elegir la o las opciones de respuesta que considere correctas de entre cuatro posibles respuestas). La calificación final para acreditar el curso depende tanto de estos exámenes como de *Journals*, trabajos en equipo, actividades en clase, presentaciones, etc. Sin embargo, estos exámenes representan el porcentaje con más peso en el curso.

Cuando se rediseñaron los cursos y se implementó el uso de las Tablet PCs y tecnologías asociadas se consideró que era necesario hacer ejercicios en clase que impactaran los resultados en los exámenes, por lo cual se diseñaron actividades Centradas en el(la) que Aprende, en el Conocimiento y en la Evaluación donde el profesor pidió a los estudiantes

contestar preguntas en clase utilizando la herramienta *InkSurvey* y el Software *Classroom Presenter* y de esta forma pudo conocer el nivel de conocimiento que tenían los estudiantes y evaluarlos en tiempo real.

En la Tabla 1 se muestran las medias de las calificaciones de los alumnos de licenciatura y maestría obtenidas en los exámenes (*quizzes*) aplicados durante el 2008, 2009 y 2010 en los cursos IA 332 e IA 530.

	Año	Examen 1	Examen 2	Examen 3
Licenciatura	2008	7.8	7.4	8.9
	2009	8.0	8.0	9.8
	2010	9.8	7.9	9.3
	2011	5.8	8.5	8.7
	2012	7.0	8.9	7.9
Posgrado	2008	7.7	7.5	9.0
	2009	8.0	8.0	9.1
	2010	9.0	8.0	9.6
	2011	9.4	9.9	9.1

Tabla 1. Medias de las calificaciones de los alumnos de licenciatura y posgrado en 2008 antes del rediseño de los cursos y la implementación de la Tablet PC y medias de las calificaciones después del rediseño de los cursos e implementación de la Tablet PC de 2009 a 2012.

Se puede concluir que las evaluaciones formativas en clase antes de realizar los exámenes formales (evaluaciones sumarias), permitieron que los estudiantes mejoraran sus calificaciones (resultados obtenidos del 2009 al 2012) las cuales se compararon con las calificaciones de los estudiantes que tomaron el mismo curso antes del rediseño y la implementación del uso de la Tablet PC en clase (2008) y se observa que si hubo un aumento en el promedio de las calificaciones.

4.1.2. Calificaciones de los estudiantes en las evaluaciones formativas y sumarias

Durante las clases se realizaron ejercicios utilizando la herramienta *InkSurvey* donde el profesor hizo preguntas a los estudiantes y una vez que recibió las respuestas las mostró en la pantalla para que todo el grupo pudiera verlas, en la mayoría de los casos fueron anónimas. Las preguntas que se les hicieron a los estudiantes fueron muy similares a las que se hicieron en los exámenes, por lo que los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer visible sus conocimientos y/o de corregir sus conocimientos erróneos en clase antes

de realizar sus exámenes. Una de las actividades que más favoreció en estos ejercicios en clase fue la retroalimentación que se recibió en tiempo real por parte del profesor y de los mismos estudiantes al comentar las respuestas cuando se mostraron en la pantalla.

Las respuestas de los ejercicios realizados en *InkSurvey* fueron registrados para asignarles una calificación que evidentemente no recibieron los estudiantes, debido a que sólo fueron para obtener información para esta investigación a la cual nos referimos como evaluación formativa y no como parte de la calificación del curso a la cual nos referimos como evaluación sumaria. La Figura 1 muestra el promedio de las calificaciones de los estudiantes de licenciatura y posgrado en las evaluaciones formativas usando *InkSurvey* y las obtenidas en las evaluaciones sumarias (las cuales tienen un efecto directo en la calificación final de los estudiantes). Estos promedios corresponden a las calificaciones obtenidas desde el 2009 al 2012.

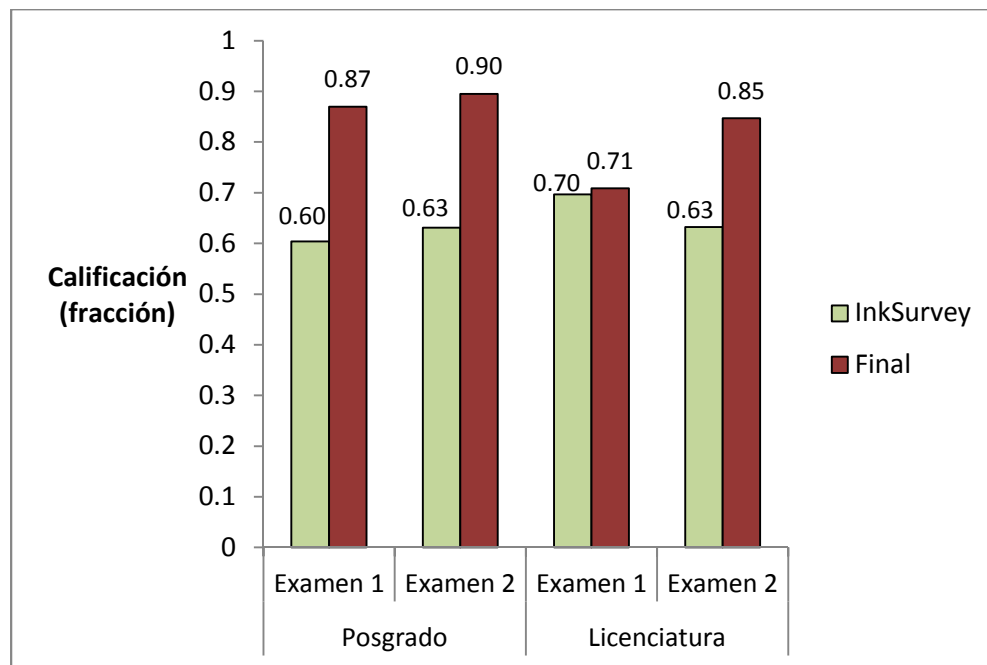


Figura 1. Medias de las calificaciones (como fracción) de los estudiantes de licenciatura y posgrado en las evaluaciones formativas (con *InkSurvey*) y evaluaciones sumarias (final) en los dos primeros exámenes

Como puede observarse en la gráfica en ambos casos, tanto en los cursos de licenciatura como en los de posgrado, los ejercicios de evaluación formativa realizados con el uso de la Tablet PC e *InkSurvey* tuvieron un impacto positivo en las calificaciones de las evaluaciones sumarias. La gráfica muestra que en el Examen 1 de Posgrado hay una diferencia de 0.27 puntos más entre el puntaje de los ejercicios realizados con *InkSurvey* (evaluación formativa) y el resultado de su Primer Examen (evaluación sumaria). En el examen 2 hay una diferencia de 0.27 puntos entre la evaluación formativa y la evaluación sumaria. En cuanto al nivel Licenciatura en el Examen 1 no hay una diferencia significativa

entre la evaluación formativa y la sumaria y fue de 0.01 puntos, sin embargo en el Segundo Examen hubo una diferencia de 0.22 puntos entre las dos evaluaciones.

Con esto podemos concluir que si hubo un aumento en las calificaciones de los exámenes finales de los estudiantes en el nivel Posgrado y en los estudiantes de nivel Licenciatura sólo en el Segundo Examen.

4.1.3. Calificaciones de los estudiantes antes y después del rediseño de los cursos

Con el fin de tener un panorama más amplio del impacto en el rendimiento académico de los estudiantes por el rediseño de los cursos IA 332 e IA 520 que implicó el uso de la Tablet PC en las actividades en clase, se hizo un análisis del registro de las calificaciones obtenidas en los mismos cursos con el diseño anterior desde el año 2005 al 2008, las cuales fueron comparadas con las calificaciones obtenidas del 2009 al 2012, periodo en el cual se implementó el rediseño de los cursos.

La Figura 2 muestra las medias de las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes de licenciatura y posgrado aplicados durante los 4 años anteriores a la implementación del uso de la Tablet PC (del 2005 al 2008) que fueron comparados con los resultados obtenidos durante los siguientes 4 años (2009 y 2012) cuando los cursos fueron rediseñados y se implementó el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas.

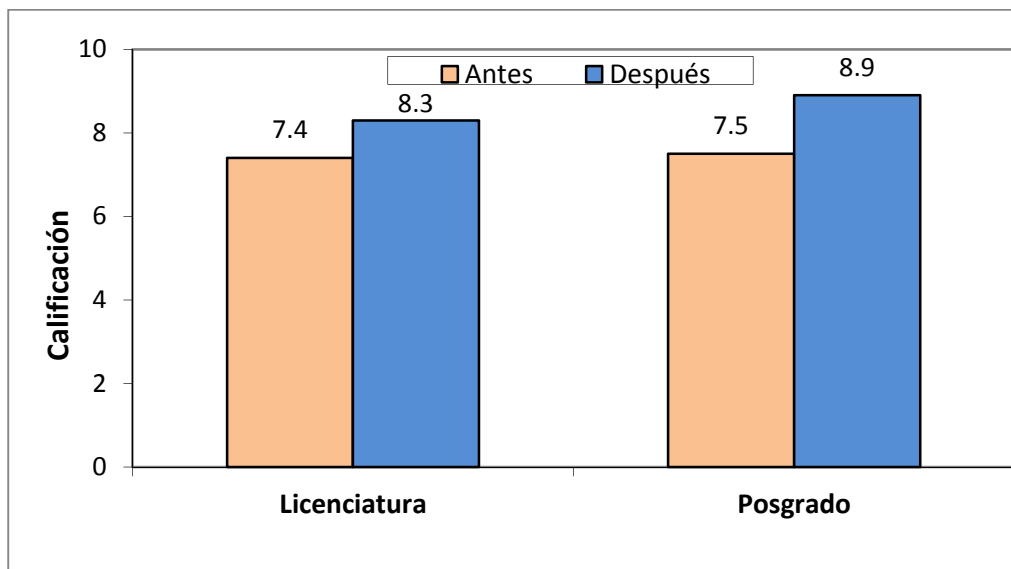


Figura 2. Medias de las calificaciones de los exámenes realizados por los estudiantes de licenciatura y posgrado antes y después del rediseño de los cursos y la implementación de las Tablet PC y las tecnologías asociadas.

En la gráfica puede observarse que las medias de las calificaciones de los estudiantes de Licenciatura a partir del rediseño del curso son 0.3 puntos más altas que durante los 4 años anteriores. En el nivel Posgrado hay un aumento del 0.6 puntos con respecto a las medias de las calificaciones obtenidas antes del rediseño del curso. Con estos resultados se concluye que el rediseño de los cursos IA 332 e IA 530 y la implementación de la Tablet PC en las actividades en clase si aumentó el promedio de las calificaciones de los estudiantes.

4.1.4. Encuestas en línea

A partir del periodo de Primavera 2009 hasta el Otoño de 2010 cada semestre se aplicaron 2 encuestas en línea para ser respondidas por los estudiantes tanto de licenciatura como de maestría. La primera encuesta se aplicó al inicio del semestre y la segunda al final. La primera encuesta está relacionada con las expectativas de los estudiantes en relación con el uso de las Tablet PCs y las tecnologías asociadas. La segunda encuesta se diseñó con el fin de conocer la experiencia académica que el estudiante tuvo con el uso de la Tablet PC.

Ambas encuestas tuvieron preguntas de respuesta abierta y cerrada por lo que se agruparon los datos cuantitativos para presentarlos en gráficas y las respuestas con información cualitativa se seleccionaron para ser presentadas en este apartado. Por el tipo de preguntas y respuestas no se categorizó la información, sólo se presentan las respuestas de las encuestas una manera más organizada y fácil de comprender.

Es importante señalar que la primera encuesta fue aplicada en línea durante las 2 siguientes semanas del inicio del curso con el propósito de que los estudiantes tuvieran un acercamiento previo con las Tablet PCs y las tecnologías asociadas.

La segunda encuesta fue aplicada en la última semana de clases, con el fin de recuperar las experiencias que tuvieron los estudiantes en el curso con respecto al uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas.

La información siguiente da a conocer los resultados en las encuestas en línea aplicadas en 4 semestres: 2 de licenciatura y 2 de maestría durante los años 2009-2010, y se muestran agrupadas de acuerdo con el tipo de pregunta realizada.

Experiencia previa con la Tablet PC

Fue necesario saber si los estudiantes habían tenido algún contacto previo con la Tablet PC antes de utilizarla en el curso. De esta forma, el instructor daría o no una capacitación más profunda sobre la funcionalidad de la Tablet PC. La Figura 3 da a conocer el porcentaje de estudiantes por semestre que si habían tenido un acercamiento con el dispositivo antes de utilizarlo en el curso.

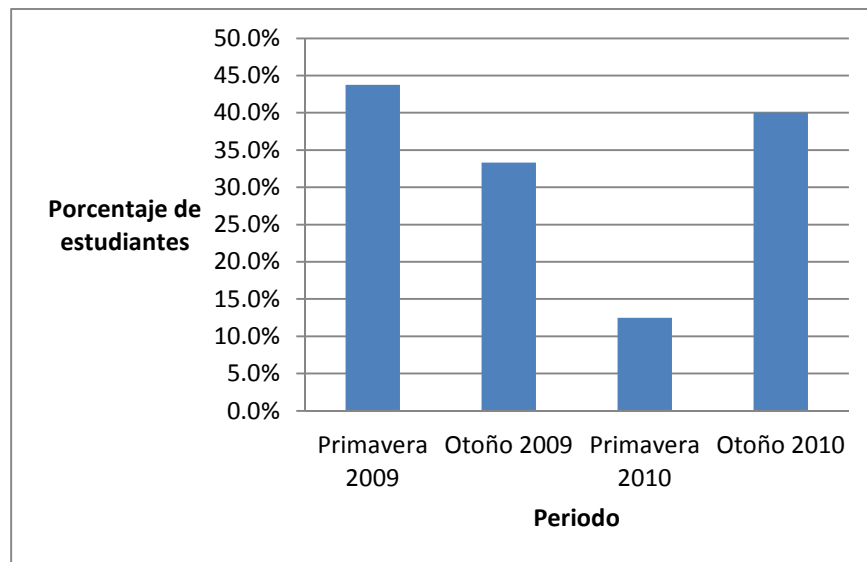


Figura 3. Porcentaje de estudiantes que utilizaron una Tablet PC antes del curso.

En la gráfica se observa que menos del 50% de los estudiantes cada semestre si tuvieron un acercamiento con la Tablet PC. Eso significa que más de la mitad del grupo cada semestre no conocía ni habían utilizado una Tablet PC.

Comentarios sobre las experiencias previas con la Tablet PC

Los estudiantes quienes respondieron que si habían tenido conocimiento de lo que era una Tablet PC antes del curso compartieron sus experiencias. El cuadro 1 muestra alguna de esas experiencias:

“Pues no la usamos mucho pero fue algo novedoso el llevar una clase con este tipo de computadoras” (ENC/L/10/I/18/9)
“Muy poca porque la utilice pocas veces” (ENC/L/10/I/16/9)
“Únicamente había visto una, y era de un alumno mío, me dijo que la había comprado en EU” (ENC/M/09/I/16/6)
“La usamos en el curso El 100: Y la experiencia fue buena ya que es una manera diferente de aprender en forma digital y evitar la impresión de las diapositivas para anotar en clases. Además que pueden tomar todo tipo de notas e información que después puedo checar” (ENC/L/09/I/20/5)

Cuadro 1. Experiencia previa con una Tablet PC

Estos comentarios nos permiten ver que el conocimiento que tenían sobre la funcionalidad de una Tablet PC era prácticamente nulo, con excepción de quien ya la había utilizado en curso EI 100, por lo cual, fue muy importante que los estudiantes en los cursos IA 332 e IA 530 aprendieran a utilizar una Tablet PC en un curso rediseñado especialmente para potencializar tanto el uso del dispositivo como la capacidad de los estudiantes para aprender en un Ambiente de Aprendizaje donde se propiciaron: la participación, la retroalimentación en tiempo real, el trabajo colaborativo, la evaluación formativa, la capacidad para resolver problemas, etc.

Utilidad de la Tablet PC para mejorar el aprendizaje

Como ya se señaló en párrafos anteriores, la encuesta se aplicó durante las 2 primeras semanas de inicio del curso, con el propósito de que los estudiantes tuvieran un conocimiento un poco más fundamentado de la funcionalidad de la Tablet PC, es decir, esta encuesta no habría obtenido la información requerida para esta investigación si el estudiante no supiera ni hubiera visto cómo funcionaba una Tablet PC.

Tomando en cuenta este argumento es que se buscó conocer las expectativas que tenían los estudiantes en relación con el uso de la Tablet PC en función de su aprendizaje, por lo que una vez que ya habían realizado algunos ejercicios en clase utilizando la Tablet PC a los estudiantes se les pidió medir en una escala del 1 a 10 (donde 1 era el mínimo y 10 el máximo) qué tan útil creían que fuera para ellos el uso de una Tablet PC y las tecnologías asociadas para mejorar su aprendizaje. La figura 4 muestra los puntajes obtenidos en cada periodo:

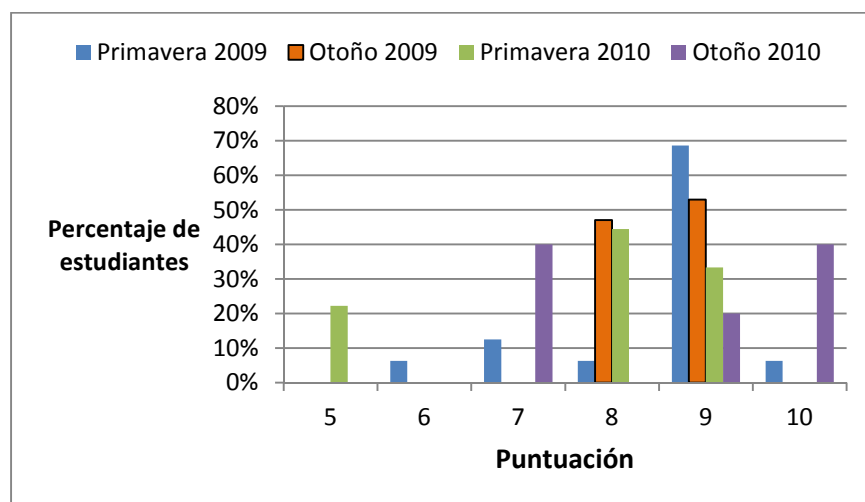


Figura 4. Expectativas sobre la utilidad de la Tablet PC y las tecnologías asociadas en relación con el aprendizaje de los estudiantes (puntuación sobre una escala del 1 al 10 donde el 1 es el mínimo)

Como puede observarse en la gráfica al inicio del curso y con muy poca experiencia con el uso de la Tablet PC, los estudiantes se inclinaron por asignar puntajes de 8 y 9 según el grado de importancia que ellos consideraron que tenía el utilizar una Tablet PC para ayudarles a aprender mejor en el curso. Aunque también hubo estudiantes que consideraron que el utilizar una Tablet PC no tenía tanta importancia para que ellos aprendieran mejor y asignaron 5, 6 y 7 en la puntuación. Finalmente, si hubo estudiantes que consideraron que utilizar una Tablet PC podría ayudarles para mejorar su aprendizaje durante el curso y asignaron una puntuación de 10.

Puede concluirse que los estudiantes una vez que tuvieron la oportunidad de conocer la funcionalidad de la Tablet PC (aunque haya sido muy poco tiempo) si tuvieron expectativas de que el dispositivo podía ayudarlos a aprender mejor en curso.

Ventajas y Desventajas

Como cualquier otro dispositivo, el utilizar una Tablet PC puede tener ventajas y desventajas, y aunque los estudiantes no tenían mucho conocimiento sobre la funcionalidad de la Tablet PC, ellos compartieron sus opiniones sobre lo que consideraban que pudieran ser ventajas y desventajas de la Tablet PC con respecto a una laptop regular. Esta pregunta se hizo, porque aparentemente el diseño de una Tablet PC es similar a una Laptop, sin embargo, una vez que los estudiantes empezaron a interactuar con ella, pudieron apreciar las diferencias entre uno y otro dispositivo. Sus percepciones son presentadas en el cuadro 2.

Ventajas:

“Si tiene ventajas, puesto que todo lo puedes tener de manera electrónica y puedes buscar y obtener información y hacer tus notas en la lap así puedes tener toda tu información más organizada” (ENC/L/10/I/33/9)

“Ventajas porque son de gran ayuda los programas que se utilizan así como el internet” (ENC/L/10/I/36/9)

“Ventajas, porque su manejo es muy fácil y rápido”. (ENC/L/10/I/37/9)

“A mí me parece que puede ser más versátil que una laptop” (ENC/L/10/I/38/9)

“Se puede escribir directamente con la pluma como si fuera un cuaderno” (ENC/L/09/I/42/5)

“Se pueden tomar puntos importantes o anotaciones referentes a cada diapositiva presentada; en cambio en la laptop sólo se puede apreciar las diapositivas sin poder hacer ninguna anotación” (ENC/L/09/I/43/5)

“En una laptop no puedes tomar notas tan fácilmente ya que tienes que agregar cuadros de texto o así y en la Tablet haces y deshaces en cuestión de notas sobre la presentación” (ENC/L/09/I/46/5)

“Existe mayor interacción entre el estudiante y la clase” (ENC/L/09/I/48/5)

“Es portátil y eso facilita el trabajar fuera de casa, tal vez hasta llevarla a clase y

guardar los ejercicios” (ENC/L/09/I/49/5)

“Al tener el Classroom Presenter y también porque puedes escribir y hacer gráficos o dibujos, cosa que con una laptop normal no se podría” (ENC/L/09/I/51/5)

“Se puede interactuar con otras personas que estén utilizando la Tablet y de esta manera intercambiar ideas y/o información” (ENC/L/09/I/53/5)

“La principal es que puedes escribir "en ella", eso del lapicito esta genial!!!, es más pequeña, tiene dos baterías” (ENC/M/09/I/31/6)

“Mayor comodidad y rapidez por el hecho de escribir con la pluma Da la opción de escribir y guardar el documento y disponer de la información en el momento en que sea necesario” (ENC/M/09/I/33/6)

“Tiene ventajas porque: Se pueden hacer esquemas representativos rápidamente; Se establece contacto directo con el instructor; Menor tiempo utilizado en la elaboración de apuntes; Apoya el proceso de interacción; Optimiza el proceso de aprendizaje” (ENC/M/09/I/36/6)

“Porque es más amigable, más parecido a una hoja y un papel. Además, cuenta con todas las funciones de una laptop” (ENC/M/10/I/29/10)

Desventajas:

“Son más caras (ENC/L/09/I/59/5)

“Como desventaja es un poco difícil porque debes mantener todas las Tablets coordinadas con la del profesor y en ocasiones existen problemas con la red y sin ella me parece que no se podría trabajar” (ENC/M/10/I/37/10)

Cuadro 2. Ventajas/desventajas del uso de una Tablet PC en lugar de una laptop

Los comentarios que hacen los estudiantes con respecto a las Ventajas y/o Desventajas de utilizar una Tablet PC son diversos, sin embargo, se puede apreciar que los estudiantes le vieron más ventajas a la utilización de una Tablet PC a la de una Laptop. Ellos consideran que entre las ventajas están: Poder escribir en ella y tomar notas y apuntes sobre las presentaciones del profesor; la posibilidad de hacer gráficos o dibujos; escribir con la pluma digital como si fuera un cuaderno; la posibilidad de interactuar con el profesor y los compañeros para intercambiar información o ideas; se invierte menos tiempo para tomar apuntes. Asimismo, entre desventajas están: que son más caras que una laptop y que los problemas con la red dificultan la coordinación con el profesor.

Experiencias con el uso de la Tablet PC

Como ya se mencionó, se aplicaron 2 encuestas una al inicio y otra al final del semestre. La segunda encuesta tuvo el propósito de recuperar las experiencias de los estudiantes con respecto al curso en relación con el rediseño de las actividades y la implementación de la Tablet PC y las tecnologías asociadas.

Se buscó conocer tanto las experiencias en general como las experiencias académicas, es decir, que a través de esta encuesta los estudiantes nos dieran información sobre su aprendizaje en estos cursos. El cuadro 3 presenta algunos de los comentarios de los estudiantes sobre su experiencia en el curso.

“Fue interesante y diferente, nunca había usado una Tablet y conocer sus funcionalidades fue una gran oportunidad” (ENC/L/09/F/8/7)

“Fue un curso diferente a los que llevé este semestre, el Classroom Presenter fue un nuevo recurso” (ENC/L/09/F/11/7)

“Nunca había tomado una clase así e hizo más dinámico el curso” (ENC/L/09/F/46/7)

“Fue una buena forma de interacción entre el alumno y el profesor, además de que facilitó mi toma de notas al poder escribir directamente en las diapositivas y guardarlas para estudiar de ellas posteriormente” (ENC/L/09/F/51/7)

“Fue muy útil para visualizar más cerca el material de diapositivas, revisar significado de palabras inmediatamente, enviar los pequeños trabajos realizados en clase. En los exámenes fue muy práctica para no cargar la mía hasta el salón” (ENC/L/09/F/55/7)

“Me agrada ya que era más eficaz sólo complementar la información a copiar todo de nuevo; además que de esa forma pudimos prestar más atención” (ENC/L/09/F/59/7)

“Fue muy interesante ya que fue una manera didáctica de aprender y de mantener el ritmo de la clase” (ENC/L/09/F/14/7)

“Fue una manera nueva de tomar clase para mí, me pareció interesante pero a la vez complicado pues yo me distraigo muy fácil y más de una vez me distraje con internet u otras cosas. Asimismo, me pareció una idea buena pues disponíamos de las presentaciones y aún mejor, las podíamos editar y escribir como libreta lo cual me hizo recordar varios detalles” (ENC/L/09/F/17/7)

“Pienso que me ayudó mucho a poder localizar más fácil la información que necesitábamos para cada clase y así pude mejorar el desempeño en el salón. También creo que nos ayudó mucho a poder tomar notas de una manera diferente y mucho más dinámica que la que estábamos acostumbrados” (ENC/L/09/F/23/7)

“Fue interesante utilizarlas ya que podíamos editar todas las slides del curso para que las entendiéramos mejor. Proporcionaron la ayuda visual necesaria para que el curso no fuera aburrido y tedioso” (ENC/L/09/F/31/7)

“Fue bastante buena ya que me considero una persona muy visual y me ayudó mucho sobre todo porque podemos hacer anotación en las propias diapositivas” (ENC/L/09/F/39/7)

“Me gustó mucho utilizar, la Tablet porque siento que me ayudó mucho a poner atención en clase, y a acordarme más fácil de los temas, ayudó a que las clases fueran dinámicas y no aburridas” (ENC/L/09/F/42/7)

“Fue una experiencia diferente muy útil puesto que podíamos ver las anotaciones del profesor y ver los cambios e interactuar entre todos. Aunque para estudiar si todavía use el método antiguo de mis apuntes” (ENC/L/10/F/6/11)

“Fue nueva la experiencia y totalmente satisfactoria, ya que me permitió implementar herramientas para un mejor aprendizaje” (ENC/L/10/F/14/11)

“Fue una nueva experiencia, y creo que para bien, pues es más ilustrativa” (ENC/M/10/F/8/12)

“Fue realmente una experiencia nueva pero siento que sirvió mucho porque te saca de lo común aparte que tenía muchas más funciones que podías haber utilizado” (ENC/M/10/F/9/12)

“Para mí es una experiencia nueva, muy rápido el aprendizaje, lo cual no me permitió hacer anotaciones. No sabía si anotar o escuchar, después vi como ventaja que, podría escuchar ya que posteriormente se recuperaba lo visto en clase, aunque no anotara” (ENC/M/10/F/11/12)

“En un principio, como todo me costó un poco de trabajo el utilizarla, sin embargo me agradó mucho esta herramienta, considero que el aprendizaje se ANCLA mejor”

“Me gustó porque hay una interacción profesor-alumno y además por la herramienta de poder hacer anotaciones, hacer los quizzes y los casos de ejercicio” (ENC/M/10/F/15/12)

“Me gustó mucho ya que te permite escribir, hacer anotaciones, ver las anotaciones del profesor y estar en contacto con las demás Tablets” (ENC/L/10/F/17/11)

Cuadro 3. Experiencias de los estudiantes con el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas.

Los comentarios de los estudiantes señalan que la experiencia en el curso que tomaron donde utilizaron las Tablet PCs y las tecnologías asociadas: Fue interesante y diferente; fue tener la oportunidad de tomar una clase más didáctica, que fue un curso más dinámico, interactivo y no aburrido; asimismo, resaltan la experiencia de haber tomado notas y escribir sobre las presentaciones del profesor, lo cual les permitió prestar más atención a la clase e interactuar tanto con su profesor como con sus compañeros.

Experiencias de aprendizaje

Los estudiantes también fueron cuestionados en relación con su experiencia de aprendizaje, porque fue necesario no sólo conocer sus experiencias en relación con el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas en los cursos rediseñados, sino también con respecto a si su aprendizaje había mejorado en el curso desde su percepción. Los argumentos que dieron los estudiantes cuando se les preguntó si su experiencia de aprendizaje había mejorado en el curso, se muestran el cuadro 4:

“Si, porque proporcionaba retroalimentación” (ENC/L/09/F/76/7)

“Si, porque al ser un método diferente de tomar clase me hizo estar más atento y despertó mi curiosidad, además, con toda la información disponible en la tablet podíamos reafirmar conocimientos, buscar preguntas y además tomar la clase en ella” (ENC/L/09/F/81/7)

“Si, porque nos permite un acceso más rápido a la información y nos ayuda a poder participar más activamente en clase” (ENC/L/09/F/85/7)

“Por la facilidad de modificar las slides para luego estudiarlas” (ENC/L/09/F/91/7)

“Porque podías complementar el material que ya tenías con notas simples sin tener que reescribir todo y eso permitía que la clase fuera más dinámica” (ENC/L/09/F/107/7)

“Sí porque podía poner más atención en lugar de estar copiando todo, además que podía obtener información de manera inmediata” (ENC/L/09/F/113/7)

“Yo creo que si la mejoro porque si te pierdes o el profesor se adelanta puedes checar las cosas con tu Tablet” (ENC/L/09/F/116/7)

“Se pudo interactuar mejor con el profesor y ver todas sus anotaciones en la clase y para el futuro tienen un respaldo de lo aprendido” (ENC/L/10/F/27/11)

“Yo tengo el control de las diapositivas que el profesor está dando, puedo regresar, puedo tomar anotaciones, puedo hacer anotaciones dentro de la misma presentación y enviármelas a mail o respaldarlas en una USB” (ENC/L/10/F/29/11)

“Al no tener que estar copiando los temas y anotaciones en mi cuaderno, me permitió poner más atención a la clase, anotando en la misma pantalla sólo las cosas más importantes” (ENC/L/10/F/36/11)

“Puedes estar en contacto con los demás y mandar las preguntas, puedes ver videos presentaciones animaciones y cosas diferentes que hacen que cambies la rutina de siempre y eso ayuda a estar más despierto en clase” (ENC/L/10/F/41/11)

“Porque es más visual y con más interacción” (ENC/M/10/F/27/12)

“Se tiene a la mano todo lo del material del curso, y se podía adelantar al trabajo si así lo deseábamos” (ENC/M/10/F/28/12)

“Esos son mis apuntes, que me ayudan a recordar lo que dijo el instructor en clase, lo que haría falta sería un poco más de tiempo, no tan rápido. Es una herramienta nueva para mi desarrollo” (ENC/M/10/F/30/12)

“Las notas que se toman extras a los enunciados ayudan a la hora de estudiar nuevamente los conceptos” (ENC/M/10/F/33/12)

“Porque ayuda a estudiar con anterioridad, en el caso de los quizzes o los casos, así como cuando anotamos, en ellas es reforzar el aprendizaje, porque uno recuerda a veces hasta con qué color lo hizo” (ENC/M/10/F/35/12)

Cuadro 4. Experiencias de aprendizajes mejorados por el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas.

En el cuadro 4 puede apreciarse que los estudiantes argumentan que si mejoró su experiencia de aprendizaje en el curso donde utilizaron la Tablet PC y las tecnologías asociadas porque: recibieron retroalimentación; les permitió tener un acceso más rápido a la información y poder controlarla y con ello participaron más activamente en clase; no se preocuparon por tomar notas o apuntes, ya que las diapositivas que el profesor presentó fueron útiles para estudiar después; asimismo, les dio la posibilidad de mandar preguntas al profesor e interactuaron con él. Estos argumentos permitieron reforzar las actividades rediseñadas para los cursos siguientes, donde las experiencias de aprendizaje fueron mejoradas por el uso de la Tablet PC.

La Tablet PC en más cursos

Fue importante conocer las experiencias de los estudiantes en los cursos rediseñados donde se implementó la Tablet PC, y por ello también fue necesario saber si consideraban que había sido suficiente el tiempo para conocer y aprender sobre la funcionalidad de la

Tablet PC y para ello implementar su uso en algún otro curso. El Cuadro 5 da a conocer los comentarios de los estudiantes en relación con la pregunta de que si les gustaría tomar otro curso utilizando la Tablet PC.

“Sí, porque les daría mayor versatilidad” (ENC/L/09/F/233/7)
“Sí, ya que sólo este curso no aprendes a usar la Tablet por completo, hay más funciones” (ENC/L/09/F/234/7)
“Sí, porque en esta clase comprobé que el uso de las Tablets me ayuda a mantener todos mis apuntes más ordenados y es mucho más fácil estudiar así” (ENC/L/09/F/236/7)
“Sí, por que estamos sujetos al desarrollo tecnológico y entre más familiarizados estemos con la tecnología mejor para nosotros” (ENC/L/09/F/238/7)
“Sí, para poder aprovechar mejor esta herramienta que se nos está proporcionando” (ENC/L/09/F/240/7)
“Sí, me gusta aprender cosas nuevas y siento que es un buen recurso que podría ayudarme en un futuro, además me encantaría conocer todo lo que ofrecen” (ENC/L/09/F/241/7)
“Sí, para poder conocer los diferentes métodos de enseñanza y comparar la efectividad de cada uno teniendo en cuenta que en un futuro esto se podría aplicar a la educación convencional” (ENC/L/09/F/243/7)
“Sí porque podría tener más funciones para ayudarme en mi aprendizaje” (ENC/L/09/F/251/7)
“Sí me gustaría, porque estaríamos desarrollando herramientas de aprendizaje que nos ayudarán a realizar nuestras tareas de manera más rápida” (ENC/L/09/F/253/7)
“Sí porque así le sacaríamos más provecho a la tecnología que está a nuestro alcance y esto posiblemente también nos pueda ayudar en un mejor desempeño” (ENC/L/09/F/256/7)
“Sí me gustaría ya que, debido a la buena experiencia con Química de alimentos, siento que en cursos posteriores se podría hacer lo mismo” (ENC/L/10/F/96/11)
“Sí, porque en verdad me gustó hacer uso de ella y me acomodé bastante bien y creo que es una herramienta muy útil para el aprendizaje para cualquier materia” (ENC/L/10/F/98/11)
“Sí, para tener un mayor conocimiento de cómo funciona en general” (ENC/L/10/F/100/11)
“Sí, porque me mejoraría mi aprendizaje como lo hizo en este curso” (ENC/L/10/F/101/11)
“Sí, porque creo que es una herramienta muy útil que puede servirme en un futuro y ahora como herramienta de trabajo” (ENC/L/10/F/102/11)
“Porque es una buena herramienta de trabajo en clase” (ENC/M/10/F/55/12)
“Para saber más sobre su función” (ENC/M/10/F/56/12)
“Considero que hay más aplicaciones por aprender” (ENC/M/10/F/57/12)
“Me dio los beneficios de lograr un anclaje en lo aprendido, pues sí se aprende a utilizar bien, se logrará un aprendizaje integral” (ENC/M/10/F/58/12)
“Podría agilizar y fortalecer el proceso educativo” (ENC/M/10/F/60/12)

Cuadro 5. Usar una Tablet PC en otros cursos

En el cuadro 5 se muestran los comentarios de los estudiantes en relación con la posibilidad de utilizar una Tablet PC en algún otro curso además de IA 332 e IA 530. Los comentarios indican que los estudiantes si quieren tener más cursos que implementen el uso de la Tablet PC porque: consideran que no se aprendió toda la funcionalidad del dispositivo; mejoraría su aprendizaje; les sería útil en un futuro como herramienta de trabajo y porque ven la oportunidad de aprovechar la tecnología que tienen a su alcance. Estos comentarios refuerzan y justifican el porqué de realizar esta investigación.

Sugerencias para mejorar las actividades en clase utilizando la Tablet PC

Finalmente, a través de las encuestas aplicadas los estudiantes hicieron sugerencias para tener más beneficios de la Tablet PC y las tecnologías asociadas. Estas sugerencias permitieron conocer en retrospectiva el trabajo que se realizó durante la impartición de los cursos. Algunas sugerencias se presentan en el cuadro 6.

“Que hubiera más interacción con el profesor y nosotros, ya que en este curso solo lo hicimos para los quizzes” (ENC/M/10/F/64/12)

“Tal vez en cierto tema pudieran hacernos preguntas o pedirnos que dibujáramos algo y que se lo mandáramos al profesor” (ENC/M/10/F/66/12)

“Se podría utilizar para hacer ejercicios con todo el grupo (tipo competencia) en equipos para evaluar los conocimientos adquiridos después de cada tema presentado” (ENC/M/10/F/68/12)

“De manera individual para que cada persona hiciera las anotaciones que considere pertinentes en el documento mostrado por el profesor” (ENC/M/10/F/70/12)

“Para hacer ejercicios en los que todos podamos dar opiniones” (ENC/M/10/F/72/12)

“Para búsqueda de información, para realizar y evaluar exámenes, para grabar audio de la clase” (ENC/L/09/F/200/7)

“...para ver videos o animaciones durante la clase que apoyen los temas que estamos viendo” (ENC/L/09/F/211/7)

“Me gustaría que se aprovechara la conexión directa para realizar preguntas de opinión sobre algún tema en especial a todos los alumnos y poder contestar entre nosotros como una especie de debate” (ENC/L/09/F/219/7)

“Yo creo que la manera en que se utilizó estuvo bien, el programa InkSurvey no lo conocía y creo q es un factor positivo para el aprendizaje” (ENC/L/09/F/228/7)

“Me gustaría que se evaluara la posibilidad de usar las Tablets en diferentes cursos de Ing. de alimentos. Cursos que necesitan más dinámica y una mejor transmisión del conocimiento. Pienso que se deben de aprovechar” (ENC/L/10/F/80/11)

“En las clases en donde se usan presentaciones, podríamos hacer uso de ella, o cuando se va a hacer uso de gráficas podría ser interesante poder aplicar es uso de una Tablet PC” (ENC/L/10/F/83/11)

Cuadro 6. Algunas sugerencias para utilizar las Tablet PC y las tecnologías asociadas

Las sugerencias de los estudiantes mostradas en el cuadro 6 han permitido recuperar actividades que se llevaron a cabo durante la impartición de los cursos IA 332 e IA 530 en

los años 2009 y 2010, las cuales serán retomadas para los siguientes semestres. Estos comentarios nos permitieron conocer las actividades que a los estudiantes les gustaron más y lo que quisieron que se siguiera realizando o lo que se dejó de hacer, por tanto conocer sus opiniones fue muy importante para esta investigación. En conclusión los estudiantes sugirieron: más interacción con el profesor; más actividades dinámicas donde pudieran hacer dibujos, gráficas, poder resolver problemas, realizar más ejercicios y evaluaciones en tiempo real; hacer más actividades donde participen y den sus opiniones y utilizar más las funciones que la Tablet PC puede tener.

En esta primera etapa, la experiencia con las actividades que se rediseñaron de acuerdo con los Ambientes de Aprendizaje propuestos por el modelo *Cómo Aprende la Gente* apoyadas por la implementación el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas generó posibilidades de autoevaluación, haciendo posible que los estudiantes analizaran sus propios resultados y el de sus compañeros de manera anónima. Otro resultado del uso de la Tablet PC fue un incremento visible en la motivación de los estudiantes por participar en las discusiones en clase y la resolución de problemas a través las actividades con *InkSurvey* y *Classroom Presenter*. Asimismo, el rediseño de los cursos mejoró la comprensión y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas prácticos de química de alimentos y completar proyectos ingenieriles del mundo real, evaluados directamente en algunos productos realizados por los estudiantes, tales como proyectos relacionados con el aprendizaje basado en problemas, tareas, exámenes y sus diarios ingenieriles. Una parte importante de los resultados de esta etapa fueron publicados (ver anexo 24) en Gutiérrez Cuba et al. (2011).

4.2. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD

En esta segunda etapa de la investigación se recuperan los resultados obtenidos a partir de la realización de entrevistas a profundidad con estudiantes que tomaron los cursos IA 332 e IA 530 en algún semestre anterior al 2011. Debido al diseño de esta Investigación era importante recuperar las experiencias que habían tenido los estudiantes una vez que concluyeron sus cursos y poder analizar esas experiencias a la distancia.

Por lo tanto, se realizó una guía de entrevistas para realizarlas en un ambiente informal, donde los estudiantes se sintieran con la confianza de dar a conocer sus opiniones sobre sus experiencias. Se eligieron al azar a 9 estudiantes y se les citó para conversar con ellos. Las entrevistas duraron aproximadamente 20 minutos por estudiante y fueron audiograbadas para luego ser transcritas y analizar la información recopilada.

El tipo de análisis que se realizó para esta información fue cualitativo y como resultado de las respuestas se obtuvieron 5 categorías de análisis:

- 1) La participación en clase con el uso de las Tablet PCs
- 2) El impacto en el aprendizaje
- 3) El potencial de las Tablet PCs
- 4) Las ventajas y desventajas de utilizar la Tablet PC en clase.
- 5) La evaluación formativa

Es importante señalar que los comentarios que dan soporte a los resultados presentados en este apartado en cada categoría tuvieron que ser depurados, ya que los estudiantes contestaron tal como hablan con sus amigos o con familiares, sin la preocupación de ser demasiado formales en la forma de contestar. Por lo cual se eliminaron muletillas o en algunos casos se cambiaron palabras que dieran más formalidad a la respuesta. Sin embargo, las entrevistas transcritas tal cual los estudiantes contestaron se encuentran en los anexos correspondientes.

Los resultados obtenidos en las entrevistas se presentan en dos niveles. El primero de ellos da a conocer el análisis de las entrevistas por categorías. En el segundo se presenta una discusión de los resultados de las entrevistas relacionada con los ambientes de aprendizaje propuestos por el Modelo “Cómo Aprende la Gente” (Gutiérrez Cuba et al., 2012).

4.2.1. Participación en clase

Los estudiantes señalaron que el uso de una Tablet PC en clase genera una mayor participación, debido a la interacción con el profesor y con la Tablet misma. Las actividades que se realizaron en clase los motivaron a ser más participativos pues combinaban la teoría con la práctica cuando realizaban ejercicios, asimismo, por la anonimidad que permite la Tablet PC los estudiantes se sentían más confiados en responder a las preguntas sin la preocupación de ser evidenciados por sus conocimientos erróneos o dar a conocer sus dudas sobre el tema visto en clase. El cuadro 7 muestra algunas de los comentarios de los estudiantes sobre su participación en clases donde utilizaron las Tablet PCs.

“Sí, porque el hecho de que tu tengas las diapositivas en tus manos, puedes tener más visión porque estás viendo las tablas, estás viendo la información entonces mientras el profesor sigue con su clase, igual y tú te atoraste en algo pero puedes regresar la diapositiva y puedes hacer una pregunta, entonces, si, el hecho de que tengas la información en tus manos es de utilidad y que puedas manipularla, si!!”

(ENTR/M/44/13)

“Si, si se puede dar una mayor participación es que la clase llega a ser tan activa que te motiva a participar, a que hagas más preguntas y que no estés distraído todo el tiempo, porque ahí tú estás escribiendo, tú estás almacenando todo en una computadora y como además es algo diferente que no utilizas en todas las clases, eso te hace como que tengas más motivación para ir, porque estás utilizando material y eso hace que te motives más a utilizarlas con el profesor”

(ENTR/L/74/17)

“Si, definitivamente...de alguna manera hay alumnos que se sienten un poco cohibidos al momento de expresar sus opiniones y con una Tablet te da más seguridad, no porque no te sientes como señalado, pero además también como causa mucho interés todo lo que sea, electrónico e informática entonces por el simple hecho de estar manipulando la Tablet eso es una emoción más para participar ya no nada más por el curso en sí, sino por la herramienta”

(ENTR/M/48/18)

“Yo creo que si porque aparte creo que mantiene más la atención de los estudiantes, cuando das una clase sentados así como yo parado y tu nada más escribe y yo hablo y así, como que no se aprende de la misma manera, bueno porque yo así aprendí, bueno, he tenido muchas clases y de esta manera pues es mucho más visual, el profesor va explicando tú vas poniendo atención, vas anotando, como que es una dinámica más, pues más padre y que no nada más estas sentado escuchando que tanto dice” *(ENTR/M/35/19)*

Cuadro 7. La participación en clase utilizando una Tablet PC

4.2.2. Impacto en el aprendizaje

Los estudiantes comentaron que el uso de la Tablet PC impactó en la forma en cómo ellos manejaban y obtenían información durante la clase para utilizarla en su aprendizaje. La posibilidad de tener las presentaciones o apuntes del profesor les permitió estudiarlos en casa y aprender mejor. La forma en cómo captó su atención para concentrarse en la clase sin perder demasiado tiempo en tomar notas o apuntes, y realizar ejercicios y ser retroalimentados en tiempo real les permitió aprender dentro del aula. El Cuadro 8 da a conocer algunos comentarios de los estudiantes con respecto al impacto de la Tablet PC en su aprendizaje.

“Si, porque a lo largo de las clases yo podía ir visualizando cada una de las diapositivas que se iban explicando durante, pues durante la clase, entonces si me fue más, fue más fácil digerir la información mediante una herramienta como es la Tablet” *(ENTR/M/17/13)*

“Impacto si, porque aprendí más y al ir siguiendo al maestro, por ejemplo... al realizar las estructuras que luego nos decía si fue de beneficio” *(ENTR/M/13/15)*

“Pues yo creo que si, voy de acuerdo que haya tenido un impacto en cuanto a la materia, pues yo creo que lo favoreció, más que nada lo agilizó, esté, a lo mejor tuvo un impacto, esté, como que positivo y más rápido, más ágil, pero en cuanto a

contenido yo creo que es el mismo, no? pero si lo favoreció positivamente” (ENTR/M/20/16)

“Si. Porque yo llevé un curso de Química de Alimentos en la licenciatura y no utilizamos la Tablet y fue una materia muy teórica, una materia donde siempre existían las presentaciones y todo, aunque si nos presentaban material audiovisual pero no es lo mismo a que te den un curso con Tablets, porque en la Tablet puedes hacer ejercicios y se los envías luego, luego al profesor y él te dice si la información es correcta o no y es más práctico, más activo y eso es lo que ocurrió cuando llevé la segunda vez la misma materia cuando llevé las Tablets, siento que aprendí mucho más que en la primera, ponía mucha más atención” (ENTR/L/40/17)

“...Si porque independientemente de que estaba la presentación en grande, el hecho de que yo la tuviera a nivel personal me daba la oportunidad por un lado de ir haciendo mis anotaciones y también lo que me gustó mucho es que nos permite, cuando el profesor hacia algunas preguntas y nosotros enviábamos respuestas, podíamos ver nuestras respuestas, obviamente sin personalizar entonces eso te daba mucha seguridad y confianza para contestar y sin que te sintieras que todo el mundo iba a saber si contestabas bien o mal, entonces, eso se me hace también muy interesante” (ENTR/M/14/18)

“Si, porque bueno, el uso del lápiz ahí con diferentes colores, no sé las presentaciones que se hacían y poder anotar ahí como más rápido, si siento que me favoreció aparte después lo pude checar y es más fácil que cuando anotas en un cuaderno y como no sabes exactamente en dónde iba, eso que explicaron, que anoté, que igual y en un momento, chin!! En dónde iba? y en la Tablet, bueno, por ejemplo ah! me acuerdo, no, por ejemplo cuando te ponen una presentación Power Point, la mandan los profesores, la lees, y después ya no te acuerdas exactamente los puntos importantes, entonces en ese caso si me acordé” (ENTR/M/12/19)

“Si, porque no necesariamente tenías que ver al profesor, simplemente escucharlo y tu en tu misma Tablet como iban pasando las diapositivas pues ibas observando, entonces, eh, si fue muy, una buena retroalimentación” (ENTR/M/20/21)

“Para mí era la novedad, nunca había utilizado una Tablet PC, a mí me gustó, me gustó mucho. El no necesitar libretas, apuntes, era la primera vez que en una asignatura no tenía cientos de hojas, de apuntes, de ejercicios, no tenía nada, y me acuerdo del día que quería estudiar para los exámenes dije pero si no tengo apuntes! claro...yo estoy estudiando la ingeniería en informática y tengo que tener todos los apuntes en el ordenador, y hoy en día no los tenemos así, los que tomamos notas personalmente, era la primera vez que tomaba notas en el Tablet PC, lo tenía todo digitalizado ese fue un impacto muy grande también no tenía apuntes físicos, era todo por ordenador, mis apuntes propios manuales...todo por ordenador y el estar pudiendo tomar notas con las transparencias que te daría el profesor, igual que haces con un bolígrafo poder hacerlo digitalmente, no sé, era una cosa distinta...a mi me gustó bastante, ese fue el impacto más grande” (ENTR/L/21/22)

Cuadro 8. El impacto del uso de la Tablet PC en el aprendizaje de los estudiantes

4.2.3. Potencial de la Tablet PC en los cursos

Los estudiantes señalaron que el uso de las Tablet PCs en clase aumentó la motivación y la participación, sin embargo, no se “explotaron” lo suficiente, por lo cual consideraron que el potencial que tiene la Tablet PC es muy grande, siempre y cuando se utilicen al máximo y se implementen en más cursos. Los estudiantes comentaron: que se podrían compartir notas u otra información; hacer más útil la pluma digital, tener la posibilidad de grabar lo que el profesor dice en cada diapositiva y esto les facilitaría el estudio y aumentaría el rendimiento académico. El cuadro 9 señala algunos argumentos de los estudiantes por seguir utilizando las Tablet PCs en los cursos.

“...yo creo que muchísimo, depende también como la ocupe cada quien, pero yo creo que en lo personal ocupando muy bien una Tablet adecuadamente, si tiene mucho potencial de muchísimas maneras, no solo agilizar, pues aparte de agilizar la clase podría ser una base de datos mucho más amplia, podría ser de grabaciones porque eso yo creo que ayuda mucho, tener una grabación, ahora si, volver a escuchar lo que el profesor está diciendo, yo creo que podría compartir más archivos, este, yo creo que podría guardar muchas más cosas no solo anotaciones, imágenes sencillas sino además fotos u otro tipo de cosas y este pues en general tener registrado todo, tener un registro muy amplio” (ENTR/M/59/16)

“Yo pienso que en un futuro así van a ser muchas de las clases. Por una parte algunos piensan o estarían en contra, porque dicen que la tecnología está ganando y va a llegar un momento en el que ya nadie va a escribir a mano, pero yo creo que esa la opción que te da la Tablet, que aún así puedes seguir escribiendo a mano porque puedes agarrar el lápiz que tiene y puedes escribir arriba de la Tablet en las diapositivas o en cualquier tipo de hoja tu puedes escribir y hacer tus anotaciones, no es necesario que utilices el teclado. Muchas veces escribes más rápido a mano o puedes hacer flechas, puedes hacer lo que tú quieras y eso es mucho mejor. Por eso yo pienso que las universidades van a incrementar el uso de la Tablet por la facilidad que tiene tanto para el profesor como para el alumno para entender las clases y para almacenar la información” (ENTR/L/98/17)

“Pues le veo bastante potencial, a mí me parece bastante bien, no sé qué tan viable sea que en muchos, o en muchas clases o en muchas instituciones se ocupe, pero para mí creo que si me sirvió, entonces si tiene buen potencial en ese sentido. Pues más que nada en los apuntes, para mí en los apuntes en que es más rápido y más visible, este para mí, ósea, ya sea ejercicios o no sé otro tipo de presentaciones, para mí son mucho más fácil verlo en una computadora y poderlo escribir y no en una libreta para mí”. (ENTR/M/55/19)

“Es muy buena pero si tienes un software y tienes una Tablet para poder hacerlo, si no, pues no se pueden hacer muchas cosas, aplicaciones, digamos como el lapicero no lo puedes hacer, por eso el software pero no pero no puedes usar nada más la pluma en una laptop normal” (ENTR/M/64/21)

“Yo creo que aumentaría el rendimiento del alumno. En mi caso aumentó muchísimo porque esa clase era a las 8 de la mañana, era la primera clase que tenía donde estaba medio dormida del día anterior, pero como te hacían participar, tenías que estar activa y claro esas dos horas se me hacían cortas, porque

participaba y aprendía, porque en otra signatura que también es de 2 horas he ido, he escuchado y me he ido a casa y no me he enterado de nada y aquí por ejemplo tenías que estar haciendo ejercicios, participando, tomando apuntes y luego el profesor te decía haz este ejercicio tu solo, ahora todos, y ahora vosotros...yo creo que está bien para los alumnos porque capta la participación y se te hace más ameno" (ENTR/L/75/22)

Cuadro 9. El potencial de las Tablet PC en el aula.

4.2.4. Ventajas y/o Desventajas de usar la Tablet PC durante las clases

Mucho se ha hecho referencia a las ventajas que tiene la Tablet PC, sin embargo, es este espacio se dan a conocer las principales desventajas que los estudiantes señalaron en las entrevistas. Ellos comentaron que los profesores deberían ser capaces de controlar el que se pueda checar el correo electrónico o revisar las redes sociales cuando se utiliza la Tablet PC en clase, así como la funcionalidad de la conexión inalámbrica y la posibilidad de tener una Tablet PC de manera individual. El cuadro 10 da a conocer las opiniones de los estudiantes con respecto a las desventajas del uso de la Tablet PC en clase.

"Pues igual y el hecho que tengas la información en tus manos, quizá puedas como divagar porque alguno de los temas te va a interesar más entonces tu igual y vas a estar poniendo más atención en la información de cada una de las diapositivas y quizá se te pueda ir, o te puedas confiar a lo mejor de que... ay, aquí tengo el apunte...!! Claro, entonces así, como el profesor está hablando pero yo estoy pues en mi Tablet, no? Aja, y no lo vas siguiendo, eso puede suceder también, no?" (ENTR/M/62/13)

"Desventaja pues sería esa que el alumno no esté familiarizado con la herramienta que bueno es una desventaja entre comillas porque con el uso yo creo que se aprovecha mucho" (ENTR/M/75/14)

"Si, si no la tomas por ejemplo adecuadamente, si no la usas adecuadamente si te desvías porque es muy fácil por ejemplo estar en las redes sociales o estar en internet o estar checando el correo, este yo creo que si puede generar una desventaja porque en lugar ahora si de compartir o acercarte más al profesor y a los alumnos, te alejas, entonces se te puede ahora si que, te puedes ir por otro camino y al ratito, lo puedes retomar, es algo de lo bueno de las Tablets lo puedes retomar sin ningún problema pero aun así bajaría el rendimiento, es la única desventaja porque eh, como tiene acceso a internet, ahora esa es una ventaja que tiene acceso a internet cualquier duda, cualquier cosa que quieras consultar tienes internet a la mano pero yo creo que es la única desventaja que le vería, creo, bueno, la otra es que falle técnicamente pero pues es difícil" (ENTR/M/71/16)

"Una de las desventajas es que en las universidades piensen que los alumnos van a dejar de escribir a mano por la flojera de hacerlo y preferi seguir escribiendo con el teclado.

No le encuentro otra desventaja porque normalmente su uso es muy accesible, tiene una buena interfaz es muy buena y si la universidad te la proporciona puede

ser accesible para cualquier persona, la manejas como cualquier computadora, y si tiene algunos detalles que tienes que aprender pero realmente no encuentro una desventaja en su uso” (ENTR/L/112/17)

“Viéndolo como profesor, este que si hay alumnos que son muy hiperactivos, entonces les das la oportunidad, pero bueno, yo creo que es una situación que se puede solucionar fácilmente, tienen oportunidad de estar checando páginas de internet que no corresponden a la clase, si está bien tener e internet si es que se va a hacer una actividad que eso también era muy bueno, si teníamos una pregunta o para hacer algún ejercicio podíamos verificar en el momento en internet y eso está bien, pero también algunos tiempos puedes aprovechar esa situación para distraerse con otras cosas, entonces eso si sería lo único bueno, pero en realidad yo creo que sería ya algo fácil de bloquear en un momento dado”. (ENTR/M/90/18)

“Yo creo que podría ser como cualquier cosa, prendes internet e ir divagando en otras cosas pero bueno a este nivel creo que nadie hizo eso pero bueno igual y si estas con licenciatura de primer semestre podríamos tener este riesgo de que la gente empiece a checar otras cosas y se distraen con otro tipo de cosas pero pues ahorita ya con los celulares y eso también puede distraer, entonces no creo que sea tanto el inconveniente que no pueda hacer un celular, por ejemplo, no?” (ENTR/M/65/19)

“Sé que tuvimos algunos problemitas con respecto a que sólo había una clase para muchas asignaturas y habían 15 tablets o 30, no lo sé, y debían tener una coordinación a la hora de estar cargados, muchas veces íbamos por la mañana a la primera hora a las 8 de la mañana y los últimos que los habían usado en el día anterior no los habían conectado, yo creo que más era la coordinación de alguien de que todo estuviera perfecto, alguna vez la cobertura pero no tanto, yo creo que es más la alimentación pero no pasaba nada, cogías el enchufe y ya está.

La posibilidad que tienes de poder conectarte con el exterior, de consultar tu correo, el facebook, es como tener un ordenador en ese aspecto” (ENTR/L/88/22)

“Le veo ventajas desde el punto de vista que uno puede mantenerse comunicado con el expositor, mandarle algunas respuestas, etc..., (ENTR/M/89/20)

Cuadro 10. Ventajas y/o desventajas de usar la Tablet PC en clase

4.2.5. La evaluación formativa

La Tablet PC brindó la posibilidad evaluar a los estudiantes en el aula. La retroalimentación que los estudiantes recibieron en tiempo real les permitió hacer visible su pensamiento y tuvieron la oportunidad de modificar sus conocimientos erróneos inmediatamente. La retroalimentación no sólo la hizo el instructor sino que también les dio la posibilidad a los estudiantes de compartir sus opiniones entre ellos mismos y de esta forma hacerlos partícipes en el proceso de la evaluación formativa. El cuadro 11 muestra algunas experiencias de los estudiantes en relación con la evaluación en clase.

“Sí, porque así puede evaluar el grado de conocimiento que tenía en la pregunta que él hacía, entonces considero que es bueno, además cuando él nos daba

ejercicios en equipo, el hecho de que le lleguen las presentaciones, bueno, las respuestas de todos los equipos y tú puedas ver cada una de las respuestas de los otros equipos, bueno, de los otros compañeros pues te retroalimenta más porque pues puedes tomar información de esas respuestas para tus notas” (ENTR/M/36/13)

“Si, porque de alguna manera cuando se hacían algunas evaluaciones y se mandaban al profesor sin nombre, yo creo que eso le ayuda mucho, si cuando es anónimo, no?” (ENTR/M/37/14)

“Pues si está bien porque después ya ni te acuerdas, ósea si pasa mucho tiempo, dices, ah sí, yo me acuerdo que estaba mal pero al enviarte la corrección y ver por ejemplo... luego me acuerdo que en las últimas, él mismo ponía encima de lo que habíamos hecho y como era correcto y de ahí nos podíamos ver, dar cuenta más fácilmente de nuestros errores” (ENTR/M/27/15)

“Si, pues es parte de la agilización que hubo, este ocupamos los dos por ejemplo el inkSurvey, lo ocupábamos y en tiempo real el profesor nos decía lo que habíamos contestado cada quien y se hacía como una red se compartían todos los archivos lo mismo que en el Classroom Presenter, entonces pues yo creo que si” (ENTR/M/37/16)

“Que es una experiencia muy buena, porque a veces te dejan que contestes tal pregunta y te dejan por 10 minutos y tal vez ocupamos ese tiempo para platicar y no hacer el ejercicio, en cambio, cuando estas ocupando la Tablet (Classroom Presenter) en ese momento el profesor anota la pregunta y pide que se la envíen y entonces todos participan más y todos copian y cooperan más en clase, envían sus respuestas. Yo creo que es mucho mejor trabajar con estos medios, con esta tecnología, que trabajar en una hoja y dársela al profesor, además es mucho mejor para el profesor para poder calificar y retroalimentar a los estudiantes, si existen dudas que tal vez a alguien le da pena preguntar la puede escribir y enviársela en forma anónima, y se evita eso de que alguien vea feo al compañero porque no está entendiendo” (ENTR/L/60/17)

“Si, se me hace muy importante porque en ese momento tú podías este verificar si el conocimiento que había, bueno, si lo que estábamos viendo en clase lo habías entendido claramente o definitivamente o a lo mejor lo habías mal entendido entonces al momento de dar la retroalimentación en tiempo real entonces eso te permitía volver a preguntar o que el profesor volviera a explicar sin que se perdiera la secuencia del tema porque también a veces pasa que das la clase o se da la clase, te llevas a tu casa las notas, estudias y al otro día obviamente hay que retomar pero como en ese momento estas con la retroalimentación pues ahora si es más dinámico” (ENTR/M/37/18)

“Ah sí, más o menos, el doctor tenía un sistema en el cual nos ponía como un ejercicio y nosotros decíamos puede ser esta y tú se la pasabas en la pantalla y ya después él decía, miren aquí están todas y cuál es la verdadera respuesta y obviamente él decía, es esta por tal cosa, no es esta porque no tiene nada que ver” (ENTR/M/36/21)

“Bueno muchas veces nosotros mismos nos solucionábamos los ejercicios, si el profesor tomaba un apunte o una nota y la anotaba la visualizábamos todos, ya no sólo mis propios apuntes, sino los de todos, o el profesor subrayaba algo y yo lo veía. También hacíamos ejercicios con votaciones en forma anónima y eso ayuda al alumno a integrarse a la signatura por aquello de que les da vergüenza de

equivocarse, eso puede ayudar a que participe porque muchas veces no participa o de reconocer que si sabes porque muchas veces no sabes que si sabes, o te da vergüenza preguntarle algo al profesor, por eso me gustó la Tablet” (ENTR/L/42/22)

Cuadro 11. La evaluación formativa en clase

4.2.6. Discusión de los resultados de las entrevistas a profundidad

Para esta discusión de los resultados de las entrevistas a profundidad se consideró lo que Carney (2005) identificó como objetivos y sub-objetivos de cada uno de los 4 aspectos focales de la propuesta del Modelo *Cómo Aprende la Gente* y las prácticas realizadas en clase asociadas con cada uno de ellos. Por tanto, a continuación se explica la relación del Modelo *Cómo Aprende la Gente* con los resultados de las entrevistas con los estudiantes:

Ambiente de Aprendizaje Centrado en el Aprendiz

El propósito de la instrucción centrada en el Aprendiz es ayudar a los estudiantes a construir sobre un conocimiento conceptual y cultural que ellos ya han tenido y ayudarlos a desarrollar mejor sus habilidades y prácticas para un aprendizaje futuro. El primer sub-objetivo es desarrollar un modelo del conocimiento y concepciones existentes de los estudiantes, incluyendo sus concepciones erróneas, habilidades, actitudes y creencias, así como sus prácticas comunicativas. Este sub-objetivo es consistente también con una clase centrada en la Evaluación (Carney, 2005) Esto fue evidente en las entrevistas a través de una variedad de prácticas en clase específicamente centradas en el aprendiz (que también sirvió al propósito de la evaluación formativa) fomentadas por el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas: observación, preguntas, conversación y reflexión de las actividades y productos de los estudiantes. Estos resultados están relacionados con el estudio cuantitativo previamente presentado (Gutiérrez Cuba, López-Malo, Palou, 2011)

Un segundo sub-objetivo de las prácticas en clase Centradas en el Aprendiz es darles a los estudiantes tiempo suficiente, las herramientas y las oportunidades para construir su conocimiento. Esto puede ser hecho a través de una variedad de prácticas específicamente centradas en el Aprendiz que dan soporte también a la construcción del conocimiento (Carney, 2005) Las prácticas evidentes de las entrevistas son: actividades de resolución de problemas abiertos y cerrados a largo plazo que fuerzan a los estudiantes a examinar profundamente el fenómeno, discutir sus conceptos erróneos, presentar situaciones/problemas que proveerán un conflicto cognitivo y permitir a los estudiantes reorientar sus pensamientos. Algunas veces a los estudiantes se les dio una oportunidad de hacer esto en un contexto social o comunidad de aprendizaje. Bajo esas circunstancias,

esas prácticas pueden ser centradas en el Aprendiz, en el Conocimiento y en la Comunidad (Carney, 2005), por lo tanto se seguirá estimulando en los próximos semestres.

Un tercer sub-objetivo de una práctica centrada en el Aprendiz es dar a los estudiantes una comprensión de sus propios procesos de conocimiento y aprendizajes, que fomenta la metacognición (Carney, 2005). A través de las entrevistas se evidencia el fomento a la reflexión de los estudiantes sobre su propia comprensión y pensamiento, auto-evaluación, reflexión sobre su propio crecimiento y cambios con el tiempo, y discutir la naturaleza de los conceptos erróneos y su rol en la comprensión. Muchas de esas prácticas pueden también servir como objetivo o sub-objetivo centrado en la evaluación (Carney, 2005), y son promovidas adicionalmente a través de las Tablet PC y las tecnologías asociadas.

Ambiente de Aprendizaje Centrado en el Conocimiento

Un objetivo de las prácticas centradas en el Conocimiento es crear comprensión de ideas flexibles, adaptativas, habilidades e información importante de un dominio dado. Un sub-objetivo de la práctica que está centrada en el Conocimiento es la construcción de un conocimiento conceptual y competencias que permiten un razonamiento flexible y adaptativo. Las prácticas para conocer este sub-objetivo podrían incluir instrucción o actividades enfocadas en el conocimiento conceptual (más que hechos) relacionando conocimiento específico presentado a los conceptos, habilidades óptimas a conceptos o el trabajo hecho en el más grande dominio, y la introducción de nuevo contenido en respuesta a la confusión o necesidad del estudiante (Carney, 2005)

En las entrevistas, las siguientes prácticas que cumplen con este sub-objetivo, pero que no fueron evidentes a los estudiantes son las situaciones de aprendizaje práctico donde la actividad está relacionada a conceptos más amplios, actividades del aula que enfatizan en la exploración sin guión y hacer sentido en los estudiantes, al igual que la creación y diseño de experimentos u otras actividades de aprendizaje. Las prácticas que además de dar soporte a los aprendices y ser usadas por la evaluación fueron claramente identificadas en las entrevistas por los estudiantes fueron: motivar a los estudiantes a formular preguntas sobre su comprensión, actividades en la clase que los ayuden en el razonamiento práctico con conceptos, actividades que relacionan hechos a conceptos, transferencia práctica o extensión a otros contextos o clases de problemas, también actividades en clase que llaman a los estudiantes a articular sus explicaciones o su razonamiento (Carney, 2005)

Un segundo sub-objetivo de una clase centrada en el Conocimiento es ayudar a los estudiantes a comprender cómo el conocimiento es usado en un contexto más grande o

una comunidad de práctica. Las prácticas específicas que dan soporte a la construcción del conocimiento son también las centradas en la Comunidad que podrían incluir actividades que guían a una comprensión de la disciplina. Cualquiera de las siguientes prácticas que construyen el conocimiento ayuda a los estudiantes a comprender el contexto o la comunidad de práctica y también toman seriamente los procesos de construcción del conocimiento del aprendiz: los estudiantes participan en las investigaciones u otra actividad de dominio auténtico, y a los estudiantes se les pide que reflexionen sobre cómo su trabajo se relaciona con el dominio o actividades profesionales (Carney, 2005)

Esas prácticas no fueron evidentes en las entrevistas, pero serán incluidas en el nuevo rediseño del curso.

Ambiente de Aprendizaje Centrado en la Evaluación

El objetivo de la instrucción centrada en la Evaluación es proveer una visión continua en la construcción del conocimiento de los estudiantes de tal forma que las actividades en clase puedan ser sintonizadas. Un sub-objetivo de la instrucción centrada en la Evaluación es ayudar al instructor a monitorear la comprensión de los estudiantes que impliquen prácticas específicas relacionadas a este objetivo que si fueron evidentes en las entrevistas y que se fomentaron por el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas incluyen: diseñar actividades que puedan ser usadas para hacer visible el pensamiento de los estudiantes, realizando actividades día a día y trabajando para proveer evaluación formativa, retroalimentar continuamente y un solo con una prueba sumaria, por ejemplo, las evaluaciones son integradas con instrucción más que de forma separada. Una práctica específica relacionada a este sub-objetivo que está también centrado en el conocimiento y menos evidente en las entrevistas es evaluar la capacidad de los estudiantes para discernir sí y cuándo aplicar conceptos, hechos o procedimientos a situaciones nuevas (transferencia) por tanto, serán integradas en los siguientes semestres (Carney, 2005)

Un segundo sub-objetivo de la instrucción centrada en la evaluación es ayudar al instructor a refinar su práctica instruccional a la luz de la comprensión de los estudiantes. Las prácticas específicas son: desarrollar un modelo de aprendizaje y actividad deseado, reflexión sobre las prácticas y los productos de los estudiantes, que sean comparados a este modelo, y su revisión sea apropiada. Aunque esas prácticas no fueron evidentes en las entrevistas, están presentes en el curso previamente reportadas en el estudio cuantitativo (Gutiérrez Cuba, López-Malo, Palou, 2011)

Una práctica específica centrada en la evaluación relacionada con el sub-objetivo centrado en el conocimiento y también centrado en el aprendiz y claramente evidente en las

entrevistas es: evaluar las capacidades de los estudiantes para relacionar el contenido a otras partes del currículo y a sus experiencias de vida, mientras que la retroalimentación fomentaba y ayudaba a los estudiantes a corregir sus pensamientos. El último fue claramente fomentado por el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas como fue declarado en las entrevistas (Carney, 2005)

Otro sub-objetivo de la instrucción centrada en la Evaluación y que está también centrado en el aprendiz es ayudar a los estudiantes a aprender a evaluar sus propios aprendizajes y comprensiones. Las prácticas específicas que muestran claramente este objetivo y que son evidentes en las entrevistas incluyen: proveer retroalimentación formal e informal, proporcionar retroalimentación sobre cómo el estudiante hace las tareas y si las hace correctamente, mientras que aún quede mucho por hacer en el curso en cuanto a apoyar a los estudiantes a aprender a auto-evaluarse o evaluar el trabajo de sus compañeros. Carney declara que con este sub-objetivo se puede lograr una forma centrada en la comunidad, por enseñar a los estudiantes cómo evaluarse cada uno y el trabajo de otros proveyendo oportunidades para trabajar colaborativamente en grupos y evaluarse cada uno y el trabajo del otro (Carney, 2005)

Un sub-objetivo más de la instrucción centrada en la evaluación y está también centrado en la comunidad es ayudar a los estudiantes a evaluar su capacidad para trabajar en un grupo o contribuir a ayudar a la comunidad.

La práctica específica para identificar este objetivo es incluir la retroalimentación de tal forma que el estudiante trabaje en el grupo. Por lo tanto, esas prácticas deberían ser promovidas en el nuevo re-diseño del curso (Carney, 2005)

Ambiente de Aprendizaje Centrado en la Comunidad

El propósito de la instrucción centrada en la Comunidad es conectar la construcción del conocimiento del estudiante a los contextos múltiples de la comunidad en los cuales el conocimiento está situado. Esos contextos incluyen a la escuela y el aula como comunidad, la comunidad social más amplia del estudiante y la comunidad de práctica en la cual el conocimiento es utilizado. Un sub-objetivo de la instrucción basado en la comunidad que es evidente en las entrevistas es la creación de comunidades de aprendizaje en el aula en las cuales todos los estudiantes sienten que forman parte del proceso de construcción del conocimiento. Estas prácticas específicas centradas en el conocimiento y en la comunidad fueron fomentadas por el uso de la Tablet PC y las tecnologías asociadas que guiaron a este sub-objetivo e incluyen: establecer normas sociales de la escuela o salón de clases que valoren la búsqueda por comprensión. Las

prácticas centradas en el aprendiz y en la comunidad que conducen a este sub-objetivo son: establecer un ambiente en el aula donde los estudiantes sientan libertad para cometer errores, así como de hacer preguntas, explorar nuevas interrogantes e hipótesis. Las prácticas centradas en la comunidad pueden conducir a este sub-objetivo que puede también servir a la evaluación y que no fueron evidentes en las entrevistas incluyen: construcción/negociación de las normas de trabajo en el aula para el trabajo del estudiante y retroalimentar el trabajo en pares, mientras si fueron evidentes las prácticas en el aula que dieron valor al estudiante para compartir y hacer críticas a sus trabajos y al de los demás (Carney, 2005)

Un segundo sub-objetivo basado en el aprendiz y con la instrucción centrada en la comunidad es ayudar a los estudiantes a conectar sus actividades de construcción del conocimiento a una comunidad más amplia donde ellos viven con prácticas específicas y que puedan conducir al sub-objetivo aunque no fueron evidentes en las entrevistas son: establecer relaciones entre las clases y la comunidad en la cual la universidad está establecida, tareas en el aula que son formuladas para informar o reflexionar sobre las relaciones de los estudiantes con su vida familiar y la actividad dentro del aula, actividades en las que las personas de la comunidad comparten sus prácticas o conocimientos con los estudiantes, actividades en las cuales los estudiantes comparten su trabajo con personas de la comunidad, el enfoque curricular que fomenta hacer conexiones entre el aprendizaje dentro y fuera de la escuela, y las normas en el aula que sean congruentes con los de una cultura más amplia. Por lo tanto, esas prácticas deben ser incluidas en el nuevo re-diseño del curso (Carney, 2005)

Un tercer sub-objetivo centrado en la comunidad, el cual también está centrado en el conocimiento es ayudar a los estudiantes a comprender a la comunidad de práctica en la cual cualquier conocimiento es usado. Las prácticas específicas que conducen a este sub-objetivo son: prácticas con los expertos que son consultados para ayudar a los estudiantes a comprender la comunidad de práctica en la cual el conocimiento es usado, las tareas comprometidas que son similares a las practicadas por los expertos, ya que los expertos son una fuente de conocimiento para los estudiantes. Estas prácticas no fueron evidentes en las entrevistas, pero serán incluidas en el nuevo rediseño del curso (Carney, 2005)

Una parte importante de los resultados de esta segunda etapa fueron publicados (ver anexo 23) en Gutiérrez Cuba et al. (2012).

4.3. RESULTADOS DE LA TERCERA ETAPA: Autobiografía de la Investigación

En esta última etapa de la investigación se realizó un estudio cualitativo que es nombrada por Feldman y Minstrell (2000) como Autobiografía. El propósito de esta etapa es dar a conocer las experiencias durante el proceso de la Investigación, realizando una auto-reflexión del trabajo realizado durante el periodo comprendido de 2008 al 2012, tiempo en el cual se llevó a cabo este estudio.

La autobiografía que se describe en esta investigación incluye los siguientes elementos:

- 1) Actividades preliminares
- 2) La situación/el contexto
- 3) Observaciones
- 4) Tareas y/o Actividades de Aprendizaje
- 5) Experiencias clave

4.3.1. Actividades preliminares

Establecimiento del rol, participación e inclusión

Siendo estudiante del Doctorado en Educación para las Ciencias, Ingenierías y Tecnologías en la Universidad de las Américas Puebla fui invitada a participar en el Proyecto: “*High-Quality Learning Environments for Engineering Design: Using Tablet PCs and Guidelines from Research on How People Learn*” el cual ya estaba realizándose en un curso de Diseño Ingenieril (EI-100). La participación que tendría en un primer momento sería como asistente académico o facilitadora del curso. Esta función consistía en apoyar al Profesor Titular del curso EI-100 en las actividades académicas y administrativas relacionadas con el curso, como revisar las tareas de los estudiantes, calificar los exámenes que se aplicaban, preparar el material didáctico que se utilizaría en cada clase y llevar el control de las calificaciones, asistencias y tareas de los estudiantes.

La participación en estas actividades me permitió conocer el contexto en el cual se realizaba el proyecto. Los estudiantes utilizaban la Tablet PC en un curso rediseñado para su uso. Estos fueron los primeros acercamientos para conocer la funcionalidad del dispositivo y aprender más sobre su usabilidad a partir del apoyo a los estudiantes cuando lo requerían durante la clase.

En ese semestre (Otoño de 2008) se inició el rediseño de los cursos IA 332 e IA 530 y mi participación como parte de la investigación comenzó a partir del periodo de Primavera

2009, cuando se me asignó formalmente este estudio como proyecto de investigación para obtener el grado.

Mi participación en esta investigación ha consistido en darle un acompañamiento en el proceso de la investigación al Profesor Titular de los cursos IA 332 e IA 530 quien además es el responsable de este estudio. Las actividades que realicé fueron de un observador participativo en las clases que se impartieron. Mientras el profesor impartía las clases mi trabajo fue estar atenta por si los estudiantes requerían algún tipo de apoyo con el uso de la Tablet PC para dárselos y que el profesor se encargara de dar su clase.

Por otra parte, se me asignó la tarea de tomar evidencias del trabajo que se realizó en el aula. Cuando el profesor impartía sus clases hice grabaciones, tomé fotografías y registré algunas de las actividades que se hicieron durante clase.

4.3.2. La situación/el contexto

El contexto en el que se trabajó durante la investigación fue muy importante para cubrir los objetivos establecidos, de hecho, las condiciones fueron determinantes para realizar la investigación. Los espacios, los tiempos, los participantes y los dispositivos formaron un ambiente en el cual se favoreció el desarrollo de este estudio. A continuación se describen los indicadores que forman parte de este apartado:

Lugar: Esta investigación se llevó a cabo en la UDLAP siendo una Institución mexicana privada de educación superior comprometida con la enseñanza de calidad, servicio público, investigación y aprendizaje en una amplia gama de disciplinas académicas incluyendo administración de negocios, ciencias físicas y sociales, ingenierías, humanidades y artes. Desde 1959, está acreditada por la Comisión de Universidades de la Asociación Sureña de Colegios y Escuelas (SACS) en los Estados Unidos.

Por ser una institución de gran prestigio se dieron los apoyos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Participantes: Los estudiantes que fueron parte del estudio en el curso de Química de Alimentos (IA-332) son jóvenes de las carreras en Ingeniería en Alimentos y Nutrición y en cada semestre se inscribieron de 10 a 25 aproximadamente; de 6 a 17 estudiantes formaban parte de la carrera en Ingeniería de Alimentos y de 4-8 pertenecían a los programas de Nutrición. En el curso de Química de Alimentos Avanzada (IA-530) se inscribían de 5 a 10 estudiantes por semestre y por ser un curso que formaba parte de los programas de la Maestría en Alimentos y como materia electiva del Doctorado en

Alimentos los estudiantes provenían de carreras en ingeniería de alimentos, ciencias de la alimentación, biología, ingeniería agrícola, química o farmacia.

Los participantes no tuvieron problema alguno para familiarizarse rápidamente con la funcionalidad de la Tablet PC, por lo que no se invirtió tiempo en capacitaciones o clases especiales para utilizar el dispositivo, lo cual facilitó el trabajo en el aula.

Aula: El espacio donde se impartieron los cursos IA 332 e IA 530 es un salón que está equipado con 20 mesas con una computadora de escritorio y cada mesa es para 4 estudiantes. Tiene 6 pizarrones, 2 proyectores LCD, 2 pantallas y un sistema de sonido de tal forma que pueden utilizarse los micrófonos disponibles. El aula también cuenta con red inalámbrica la cual es indispensable para el uso de la Tablet PC.

Las condiciones en el mobiliario también permitieron hacer más práctico el desarrollo de esta investigación.

Equipo: Durante los años 2008, 2009 y 2010 se tuvieron 20 Tablet PC para llevar a cabo la investigación y salvo en el curso EI-100 no se tuvieron problemas con el número de dispositivos, porque los grupos de los cursos IA 332 e IA 530 fueron pequeños y el número de Tablet PC fueron suficientes para el número de estudiantes en los cursos. Sin embargo, como todos los dispositivos tecnológicos requieren actualizarse, el Director-Investigador responsable de este estudio, participó nuevamente en un Proyecto de la empresa Hewlett Packard para recibir más equipos y que fueran más recientes. Participando con esta investigación le fue otorgado un Premio que incluía 60 Tablet PCs de última generación, las cuales se utilizaron a partir del semestre de otoño de 2011 y hasta la fecha.

4.3.3 Observaciones

Como observadora en los cursos IA 332 e IA 530 en la UDLAP, realicé un registro de actividades que se llevaron a cabo considerando todo el contexto de la clase:

Actividades habituales:

Al inicio de cada clase, los estudiantes recogían la Tablet PC que utilizarían durante la clase, las cuales estaban colocadas en una mesa asignada especialmente para los dispositivos.

Los estudiantes encendían la Tablet PC y abrían el software *Classroom Presenter* en para tener acceso a la presentación del profesor, la misma que era proyectada en una pantalla

haciéndola visible a todo el grupo. Si la actividad inicial era contestar preguntas utilizando InkSurvey, el profesor daba la indicación para que abrieran la herramienta.

Al final de la clase, los estudiantes tenían que llevar las Tablet PCs que utilizaron hasta la mesa donde las recogieron para guardarlas.

El profesor se encarga de cerrar el aula y apagar los equipos que utilizó antes de salir.

Actividades durante la clase:

El profesor iniciaba haciendo un recordatorio de la clase anterior. Algunas veces hacía preguntas a los estudiantes y otras veces exponía las ideas que ayudan a recordar lo más significativo de lo que se vio en clases pasadas, ya sea para continuar con el mismo tema o iniciar uno nuevo.

La información que el profesor necesitaba como apoyo para dar las clases son las diapositivas que preparó en *Classroom Presenter*. El profesor sólo tomaba las ideas de la información proyectada para exponer su clase. Algunas veces hacía preguntas a los estudiantes mientras explicaba o les repartía folletos, revistas u otros materiales que apoyaban también la comprensión del tema abordado.

El profesor acostumbraba a preguntar a los estudiantes (mientras explicaba) si estaba claro todo lo que explicaba o si tenían alguna duda para aclarar en ese momento los conceptos erróneos que se tuvieron antes de seguir explicando un tema o hacer algún ejercicio.

El profesor tomaba las ideas de la presentación preparada, y cuando era necesario profundizar en algún punto importante hacía anotaciones utilizando la pluma digital y escribir en la Tablet PC.

Los estudiantes acostumbraban tomar notas en papel o en la Tablet PC mientras el profesor explicaba la clase.

Dados los temas abordados en los cursos se realizaban ejercicios en clase utilizando pantallas en blanco que el profesor les asignaba para que trabajaran en la Tablet PC. La resolución de ejercicios duraba entre 5 y 10 minutos dependiendo su complejidad. El profesor permitía en algunos ejercicios que los estudiantes comentaran entre sí las respuestas antes de enviarlas al profesor. Cuando se utilizó la herramienta inkSurvey para responder preguntas se trabajó de manera individual.

Las respuestas de los estudiantes eran enviadas a la Tablet PC del profesor para que éste las proyectara y las pudiera ver todo el grupo.

El profesor retomaba las respuestas de los estudiantes para aclarar el resultado y daba una retroalimentación en tiempo real de los ejercicios realizados.

Cuando fue necesario el profesor hizo aclaraciones una vez identificados los errores de los estudiantes.

En todas las clases observadas donde se realizaron ejercicios con *Classroom Presenter* o se respondieron preguntas con *InkSurvey* siempre fueron discutidos por el profesor con la ayuda de las respuestas enviadas por los estudiantes, siendo esta actividad visible a todo el grupo.

Anotaciones del observador:

Mientras el profesor explica la clase algunos estudiantes tomaban notas en papel. Otros ponían atención y se enfocaban o bien en la pantalla o en su Tablet PC. Otros (en realidad muy pocos, principalmente los estudiantes de Licenciatura) se distraían buscando alguna información en internet no relacionada con la clase, o entraban a revisar su correo electrónico o las redes sociales en la Tablet PC que tenían disponible.

Durante la clase, el profesor promovió la participación de los estudiantes haciendo preguntas, dejando que trabajaran o comentaran en equipo, dándoles la posibilidad de preguntar cuando ellos quisieron o hacer comentarios mientras él daba la clase.

Usando la Tablet PC el profesor permaneció la mayor parte del tiempo en clase de cara a los estudiantes, lo que ayudó a que ellos no realizaran alguna actividad que no fuera de la clase.

La información contenida en las presentaciones del profesor fueron de colores muy fuertes, lo cual sirvió para llamar más la atención de los estudiantes.

En el semestre de 2009 en el curso IA 332 para estudiantes de licenciatura no fueron suficientes las Tablet PCs para que los estudiantes tuvieran una individual por lo que se tuvo que resolver los ejercicios en parejas, pero esta situación generó otras dinámicas de trabajo en clase como trabajar con más discusión entre ellos y el profesor.

A los estudiantes les gustaba resolver ejercicios en clase o responder preguntas utilizando la Tablet PC y se podía notar que les gustan este tipo de actividades.

Se pudo propiciar la participación de los estudiantes con la resolución de ejercicios directamente con la Tablet PC proyectándose en tiempo real, compartiendo con el grupo las respuestas de todos y de esta forma se hizo visible su pensamiento.

Cabe destacar que en todos los semestres los estudiantes tanto de licenciatura como de maestría fueron muy ordenados, participativos en algunos semestres más que en otros y responsables con el equipo que les fue asignado.

4.3.4. Tareas y/o Actividades de Aprendizaje

Durante la realización de esta investigación, paralelamente, llevé a cabo otras actividades que me permitieron enriquecerla y brindarme la oportunidad de aprender sobre investigaciones similares pero en otros contextos.

En octubre del 2009 y del 2010 asistí al Workshop on the Impact of Pen & Touch Technology on Education (WIPTTE) que se realizó en Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, EU. Las conferencias y talleres estuvieron enfocados exclusivamente al uso de la Tablet PC. Se compartieron experiencias exitosas en otras universidades del mundo, pues asistieron representantes de investigaciones de la India, Australia, Brasil, Canadá, España y muchas universidades de Estados Unidos. Mi participación en el WIPTTE fue sólo como asistente en las dos ocasiones, pues el propósito de ir fue aprender más sobre Tablet PC.

Durante el semestre de Primavera 2011 realicé una estancia de investigación en la Universidad Politécnica de Valencia trabajando con el *Equipo de Innovación y Calidad Educativa (iINNOVATiNK)* en el Proyecto **“Uso de tecnologías de tinta digital como facilitadoras de las metodologías activas y la evaluación formativa”**. Mi participación en esta investigación me permitió también enriquecerla. Entre las actividades que llevé a cabo están:

- Asistí al curso: Aula 2.0 las TIC como un elemento dinamizador de la interactividad que se realizó en la UPV
- Revisé materiales diseñados en etapas anteriores de la investigación (mapas conceptuales, instrumentos) para después dar mis opiniones desde el punto de vista educativo.
- Revisé la encuesta aplicada al final del semestre a los estudiantes que tomaron cursos con Tablet PC y dar una nueva propuesta con el fin de mejorarla.
- Realicé observaciones en clase de la asignatura Administración de Tecnologías de Computadores cada martes y jueves y después elaboré un reporte de ello.
- Elaboré un análisis de los cuestionarios aplicados en semestres anteriores y elaboré un informe con la información obtenida con el grupo experimental con Tablet PC
- Asistí al Seminario: “innovación y Evaluación Educativa” que se realizó en la UPV

- Realicé la captura de la información recopilada a través de un cuestionario de opinión de estudiantes sobre el uso de Tablet PC y elaboré un reporte parcial de las opiniones.
- Participé en la aplicación del cuestionario rediseñado sobre Tablet PC a los estudiantes que tomaron el curso TCO y del curso EDA.
- Posteriormente capturé y analicé la Información recopilada en los cuestionarios.
- Realicé una entrevista a profundidad sobre las experiencias de aprendizaje de una estudiante que en un semestre anterior utilizó Tablet PC en un curso.
- Elaboré la captura de datos obtenidos del Cuestionario Pre y Post aplicados a profesores asistentes al Taller: *Tabletas Tinta Digital: una oportunidad para mejorar la interacción en nuestras aulas*, impartido dentro de la II Conferencia Internacional en Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería (FINTDI) y elaboré un reporte con los resultados obtenidos.
- Participé en el desarrollo de la Propuesta Preliminar del Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica (PCI) 2011 con el Proyecto: *“Uso de las TIC para ayudar al profesorado en la tarea de evaluar la actividad del alumnado”*.
- Participé en la impartición del taller **“Aulas en red y tinta digital. Una oportunidad para mejorar la interacción”** dirigido al profesorado de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy.

Tanto en la estancia de investigación como en la asistencia a los Talleres internacionales fueron de gran utilidad para recuperar información y aprendizajes para enriquecer la investigación.

4.3.5. Experiencias clave

Participar en un proyecto que implica involucrar a muchas personas entre profesores y estudiantes en un periodo de 4 años ha significado una gran experiencia de vida tanto personal como profesional.

La oportunidad de involucrarme en una de las investigaciones más actuales me permitió aprender a utilizar una herramienta tecnológica que ha tenido un gran impacto en el ambiente educativo y que tiene mucho potencial para enriquecer aún más la enseñanza y el aprendizaje de las generaciones actuales.

Ser una observadora participativa me ayudó a comprender más la tarea del docente y lo que implica ser responsable del aprendizaje de un grupo de personas que van a la clase con un bagaje cultural, emocional, educativo, etc., y que todo debe tomarse en cuenta para enseñar y esperar que tenga un impacto en el aprendizaje para la vida.

Asimismo, las observaciones de las clases fueron una experiencia de aprendizajes nuevos, ya que el contenido de los cursos son de áreas distintas a mi formación académica (Química de Alimentos en la UDLAP y Tecnologías de Computadores en la UPV) y fue una oportunidad para adquirir nuevos conocimientos.

El rediseño de los cursos considerando los Ambientes de Aprendizaje propuestos por el Modelo *Cómo Aprende la Gente* me dio la oportunidad de aprender a darle un sentido a la enseñanza y razones y argumentos para pretender cambiar el trabajo que se realiza como profesor.

La asistencia a los talleres y conferencias internacionales me permitió conocer más sobre la funcionalidad y usabilidad de la Tablet PC, asimismo, conocer y aprender de otras investigaciones que se realizaban sobre temas similares a esta investigación y por lo tanto, enriquecerla con esos conocimientos adquiridos.

La experiencia de pertenecer por un periodo corto de tiempo a otra institución y con investigadores con otra visión fue un gran aprendizaje para conocerme en otro contexto y reconocer mis conocimientos, capacidades, aptitudes y actitudes, y mis habilidades en materia educativa para ponerlos a disposición de un grupo de investigadores que tenían otros perfiles y que estaban realizando investigación educativa, esto fue lo que me brindó hacer la estancia de investigación.

Acompañar en el proceso a los participantes de esta investigación implicó aprender a observar, escuchar, reflexionar, hablar, conocer y participar en el momento en que ocurrían eventos importantes, así como aprender a reconocer las situaciones y/o personajes que pudieran ser valiosos para la investigación.