

USO DEL TIEMPO EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO INTEGRADOR Y SU RELACIÓN CON LA MEJORA DE LA COMPRENSIÓN

Sonia Pastorelli, Lilian Cadoche
Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional
Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Litoral
spastorelli@frsf.utn.edu.ar; lcadoche@fcv.unl.edu.ar

RESUMEN

En el Diseño Curricular de las carreras de grado la Universidad Tecnológica Nacional incorpora como contenidos mínimos “uso cuadrados mínimos en los sistemas lineales” y “la matriz pseudoinversa” a la asignatura del primer nivel “Álgebra”. A pesar de la centralidad dada a estos conceptos, la comprensión de los mismos se dificulta debido a los reducidos tiempos académicos para desarrollarlos. Por ello se diseñó una secuencia didáctica para mejorar los desempeños de comprensión que incluyó el desarrollo de un proyecto integrador durante la cursada. En este artículo interesa analizar la relación entre las horas destinadas al desarrollo de proyecto y el nivel de comprensión exhibido finalmente por cada alumno.

Palabras clave: comprensión, NTIC's , proyectos, rendimiento académico, eficiencia

INTRODUCCIÓN

Según la guía para la interpretación de la Norma IRAM-ISO 9001 para la educación: “La educación es el resultado de un proceso, luego es un producto, entendido como la mejora en los conocimientos, las aptitudes intelectuales, competencias, hábitos y actitudes del educando”.

Hoy se concibe la Universidad como “*un espacio de toma de decisiones formativas*” (Zabalza,2002). Según Lepeley (2001), los beneficios que ha obtenido la humanidad con la expansión de los mercados para satisfacer necesidades humanas son conocidos y forman parte integral del modelo de gestión de calidad aplicado a la educación. Este mundo caracterizado por el cambio constante, aumenta los desafíos de educadores e Instituciones Educativas y ambos buscan todas las oportunidades posibles para resolver nuevos problemas y mejorar la calidad de la educación.

La Calidad de la Educación es un factor esencial y de base para el desarrollo. El uso del tiempo y las características de éste, que los alumnos dedican a la construcción de sus aprendizajes, es un factor que incide directamente sobre la formación integral del alumno. Este escenario impone

nuevas demandas en las Instituciones Educativas y nuevas responsabilidades a los profesores como generadores y transmisores del conocimiento. Es por ello que en este trabajo interesa observar la comprensión de conceptos centrales de la asignatura y si el uso del tiempo invertido en el desarrollo de un proyecto integrador fue utilizado fructíferamente para mejorarla.

EL MARCO PEDAGÓGICO

El objetivo de esta experiencia fue diseñar una secuencia didáctica para mejorar los desempeños de comprensión de un grupo formado por 41 jóvenes que cursaron la asignatura Álgebra. La pregunta de investigación fue *¿Puede, el diseño de una secuencia didáctica apropiada que incorpore softwares matemáticos, ayudar a mejorar la comprensión de los conceptos matriz pseudoinversa y noción de cuadrados mínimos en el estudio de sistemas lineales?*

Para dar respuesta a este interrogante se diseñó una secuencia didáctica. Puesto que el énfasis se centró en la comprensión se adoptó un marco conceptual que centra su mirada en ella: Enseñanza para la Comprensión (EpC).

Esta metodología de la enseñanza deriva según Stone Wiske(1999) de cuatro preguntas claves que se realiza todo docente: *¿Qué tópicos se deben comprender?, ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?, ¿Cómo podemos promover la comprensión?, ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?*

Las respuestas a estas preguntas son los pilares de la EpC y se denominan respectivamente Tópicos Generativos, Metas de Comprensión, Desempeños de Comprensión y Evaluación Diagnóstica Continua. Cada elemento centra la investigación en cada una de las preguntas anteriores: define qué es importante comprender, identificando tópicos generativos y organizando propuestas curriculares alrededor de ellas; clarifica lo que los alumnos tienen que comprender, articulando metas claras centradas en comprensiones claves; motiva el aprendizaje involucrando a los alumnos en desempeños que exigen que éstos apliquen, amplíen y sinteticen lo que saben, y controla y promueve el avance de los estudiantes por medio de evaluaciones diagnósticas continuas de sus avances, con criterios directamente vinculados con las metas de comprensión. Así se asegura que un currículum diseñado para favorecer la comprensión revela como rasgo característico no sólo que debe proporcionar información sino que debe involucrar a los alumnos en constantes espirales de indagación que los lleven desde un conjunto de respuestas hacia preguntas más profundas que revelen conexiones entre el tópico que se está tratando y otras ideas, preguntas y problemas fundamentales (Perrone en Stone Wiske, 1999).

LA EXPERIENCIA

Se adoptó como tópico generativo el “ajuste de datos”; como meta de comprensión que “los alumnos comprendan como utilizar lo que saben para encontrar ecuaciones que representen

razonablemente bien un fenómeno dado a través de datos”. El desempeño final de síntesis fue realizar un proyecto consistente en “reproducir, utilizando un sistema algebraico de cómputos, un dibujo diseñado en papel”, mientras que la valoración continua de los aprendizajes tuvo su eje en la tutoría para el desarrollo del proyecto.

En la primera entrega del proyecto, cada alumno diseñó un dibujo en una hoja cuadrículada tamaño A4. Las consignas eran que contuvieran tramos rectos y curvos. Finalmente debió replicar el dibujo, usando el software, debiendo para ello determinar una ecuación de cada trazo. Para ello el estudiante debió hacer uso activo de los conceptos matriz pseudoinversa y uso de los mínimos cuadrados integrándolos con la mayoría de los demás conceptos centrales de la asignatura (sistemas de ecuaciones, matrices, determinantes, transformaciones lineales, etc.).

Como criterio de evaluación del proyecto se resaltó el cumplimiento de las consignas (tiempo y forma); el diseño y presentación visual, la semejanza entre el diseño en papel y el obtenido con el soft; fortalezas y debilidades de los conocimientos mostrados durante la ejecución del proyecto; pertinencia de las ecuaciones utilizadas, la simplicidad en la estructura del trabajo y la solidez en los conocimientos teóricos en la defensa final del proyecto. En la figura 1 las entregas del proyecto de una alumna.

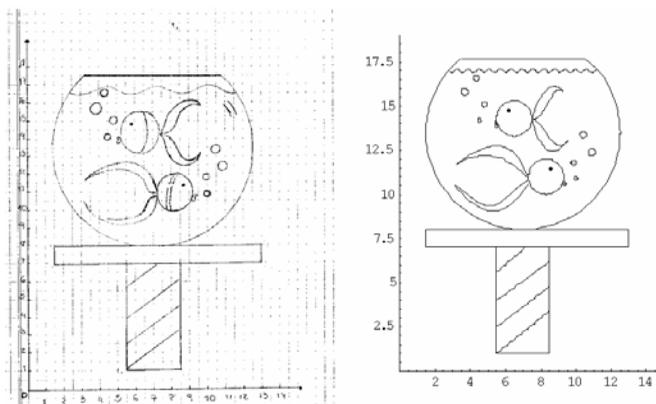


Figura 1: El proyecto de Trinidad: Diseño en papel y reproducción con un SAC.

LA EVOLUCIÓN DE LA COMPRENSIÓN

Se valorizó la comprensión en los conceptos uso de los mínimos cuadrados y matriz pseudoinversa con un instrumento desarrollado para tal fin, siguiendo los lineamientos de la EpC. A continuación se describirá brevemente los instrumentos utilizados para la valoración de la comprensión inicial y final. En ellos se usaron los cuatro niveles de comprensión propuestos (comprensión de ingenuo; de principiante, de aprendiz y de experto), agregando un quinto (no refleja).

a-Valoración de la comprensión inicial

Se empleó para esta valoración, los resultados de un ejercicio del segundo parcial de la asignatura, el que se desarrolló en la novena semana, antes de iniciarse la tercera última entrega del proyecto, que es donde los investigadores analizan si se utilizan los conceptos matemáticos pertinentes para replicar el dibujo.

Es importante aclarar aquí que no se considera que la comprensión, en todas sus dimensiones, pueda quedar totalmente reflejada en una única evaluación. Por ejemplo, el alumno pudo comprender el ejercicio y no hacerlo, o realizarlo parcialmente, o incluso resolverlo completamente pero no analizarlo o validarlo. Sin embargo esta es la manera tradicional de evaluar los conocimientos en la Universidad y puede dar indicios de cómo reflexionan y o analizan los alumnos determinados conceptos. Las conclusiones fueron consideradas como provisionarias y se emplearon únicamente para describir algunas de las características que presentaron los alumnos en su comprensión inicial. En la entrevista final, enfrentados a su parcial los alumnos juzgaron si el nivel inicial de comprensión que les fuera asignado la reflejaba. Sólo dos no coincidieron con lo tabulado (uno de ellos por exceso y otro por defecto), lo que permite concluir que el instrumento inicial puede considerarse efectivo. Es por ello que se incorporó la categoría “no refleja”. El problema usado para analizar la comprensión previa relataba: “El sindicato de trabajadores de una industria hizo un relevamiento de datos que pretende relacionar el sueldo promedio de los empleados de la industria con el monto de exportación de la misma, logrando obtener los datos de 5 años, los cuales se mostraban en una tabla de tres renglones (año, monto de exportación, sueldo promedio), se solicitaba determinar una ley que ajuste dichos datos y utilizarla para proyectar los resultados. La producción de cada estudiante se volcó en una planilla, la que se muestra parcialmente, a modo de ejemplo, en la tabla I. En la misma se abrevia sistema normal con SN y pseudoinversa con PS. Para analizar dicha producción se diseñó el instrumento para categorizar cada rasgo de la comprensión, el cual se puede observarse en la tabla II. La tabla III muestra, por razones de espacio y a modo de ejemplificación, parte del resultado de aplicar dicho instrumento. Usando como insumo la totalidad de los datos recolectados se retrató la comprensión inicial del grupo, la que se esquematiza en el gráfico III.

Nº	Alumno	realiza el ejercicio	Hizo tabla de datos	Hizo gráfica	Explicita s.e.l	Tipo de Ajuste	Usa SN o PS	Resuelve	Analiza resultados	Usa el ajuste
1	Lucas	No	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Mauricio	Si	Si	No	Si, mal	Lineal	Ps	Mal	-	-
		Observación: Plantea mal el sistema ya que intenta utilizar en los datos también el año (p.e 1996=5a+450). Confunde la matriz B con el coeficiente b. Intenta calcular la pseudoinversa, pero lo abandona, seguramente porque se le complica al tomar AA^T en lugar de $A^T A$.								

Tabla I: producción de cada estudiante en el problema (tabla parcial)

Criterio	Si el estudiante:
Dimensión de los Contenidos	Plantea desde distintas perspectivas: gráfica, analítica, matricial, etc. Distingue las variables dependientes e independientes. Puede distinguir los datos no esenciales del problema. Elige realizar el problema por los caminos menos engorrosos. Relaciona los datos con el tipo de ajuste. Sabe como proyectar datos. Advierte que hay errores analizando incoherencias.
Dimensión de los Métodos	Se apoya en ábacos o gráficas para resolver su problema. Reconoce la conveniencia del uso del sistema normal frente a la matriz pseudoinversa. Utiliza los resultados para controlar su modelo. Valida los resultados obtenidos.
Dimensión de los Propósitos	Reconoce porqué ajustar datos (el uso para extrapolar). Argumenta la función elegida (gráfico, tabla, etc). Discute la factibilidad de las proyecciones.
Dimensión de las Formas de Comunicación	Construye gráficas usando escalas. Explicita el sistema de ecuaciones lineales en sus formas algebraica y matricial. Distingue claramente las matrices intervinientes. Es prolijo y ordenado al realizar los cálculos. Explicita las respuestas, recuadra los resultados, especifica la función encontrada. Interpreta los resultados en ábacos o gráficas.

Tabla II: Parámetros para describir la comprensión inicial

N°	Alumno	Nota en ejercicio (máx. 25)	Nivel en Dimensión				Tipo de desempeño de comprensión global
			Contenido	Método	Propósito	Formas de comunicación	
1	Lucas	0	-	-	-	-	No refleja
2	Mauro	4	P	I	I	I	Ingenua

Tabla III: Resultados de aplicar el instrumento para valorar desempeños de comprensión inicial (tabla parcial)

El gráfico 2 permite notar que el 87,8 % muestra niveles de desempeños indeseados en contenidos centrales para el diseño curricular. Esta valoración refleja la comprensión inicial, ya que valoriza la misma luego del desarrollo de los contenidos en forma tradicional (esto es desarrollo teórico y práctica usual), antes de utilizar el software para hacer uso activo de los mismos.

b- Valoración de la comprensión final

Para retratar y relevar los desempeños finales se definieron criterios o pautas, las que se plantearon bajo la forma de respuestas a 21 preguntas que refieren a los rasgos o cualidades de cada dimensión de la comprensión descrita por la EpC. Estas preguntas se responden observando

los desempeños de comprensión en distintas situaciones, las que se llamaron “oportunidades o momentos de valoración”. Estos momentos u oportunidades fueron cuatro:

- **Tutorías:** ayudas proporcionadas por los docentes y puesta en común de avances y dificultades del grupo durante el desarrollo del proyecto.
- **Proyecto:** uso de los tópicos en la tercera entrega del proyecto.
- **Evaluación Integradora:** instancia de evaluación denominada por el diseño de la carrera como “evaluación globalizadora” en la que el alumno defendió su proyecto y respondió preguntas teóricas.
- **Entrevista Final:** realizada al final de la evaluación integradora con el propósito de relevar la visión del estudiante sobre la influencia del desarrollo del proyecto en la comprensión de los contenidos involucrados, y su opinión sobre la experiencia educativa. Así por ejemplo una de las 21 preguntas, la número 10, diseñada para evaluar los desempeños de la Dimensión Métodos, es “¿Usa métodos sistemáticos, ofrece argumentos racionales y teje explicaciones coherentes?”. La misma se responde tanto desde el proyecto como desde la observación en la tutoría y responde al rasgo “validar conceptos” incluido en la “dimensión método”. Un estudiante mostrará bajos niveles de comprensión en este rasgo si trabaja por ensayo y error, utiliza procedimientos imitados o semejantes sin realizar cambios para adecuarlos a su necesidad, usa el método de mínimos cuadrados para sistemas no sobredimensionados, es incapaz de comprender y/o desarrollar diferentes procedimientos para plantear y determinar soluciones por mínimos cuadrados de sistemas lineales (plantear y resolver el sistema normal, calcular la pseudoinversa con funciones definidas en el software o a través de definiciones propias). La respuesta a esta pregunta permite categorizar los desempeños de comprensión en ese rasgo como nivel de maestría M; de aprendiz A, de principiante P, ingenuos I y no evidencia NE. En la siguiente tabla IV se registran los criterios para asignar cada nivel en la pregunta 10. En esta tabla N significa no aplicable la pregunta para el estudiante.

N	0	No realiza la última entrega del proyecto ni asiste a tutorías
NE	1	Remeda métodos de pares (no evidencia uso autónomo o análisis previo)
I	2	Trabaja por ensayo y error. Sin análisis de herramientas matemáticas a usar.
P	3	Analiza distintas alternativas para trazar una línea cualquiera, aunque éstas se aplican en forma mecánica, sin exhibir argumentos o explicaciones.
A	4	Examina los posibles métodos para cada línea, argumentando y explicando. Analiza la factibilidad de los resultados, descubre errores operativos.
M	5	Usa el método más pertinente, verifica condiciones necesarias para su aplicación, ofrece argumentos racionales y explicaciones coherentes.

Tabla IV: Criterios para valorizar la comprensión a través de la pregunta 10.

Para describir, luego, la comprensión de cada estudiante analizada a través de estas 21 preguntas se valoró, numéricamente, cada tipo de desempeño en cada una de estas cuestiones y luego se promediaron los valores obtenidos. A los desempeños de maestría se los apreció con 5, los de aprendiz con 4, los de principiantes con 3, los ingenuos con 2 y en el caso que no se exhiban desempeños con 1. En el caso de N, no aplicable, no se le asignó valor numérico. Además para tabular, alcanzar un nivel cualquiera significa haber superado los criterios del anterior. Para cada

alumno se tabuló los resultados obtenidos en las 21 preguntas, tal como lo muestra para dos alumnos la tabla V.

Alumno	Dimensión de los Contenidos					Dimensión de los Métodos					Dimensión de los Propósitos				Dimensión de las Formas de Comunicación					C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21
Lucas	4	4	2	N	3	3	4	3	3	4	N	3	4	3	3	N	2	2	N	N	N	3,13
Mauro	4	4	3	N	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	N	3,05

Tabla V: Resultados de la aplicación del instrumento (parcial)

El porcentaje de alumnos en cada nivel de comprensión antes y después del desarrollo del proyecto se muestra en la figura 2. El antes muestra que casi el 90 % de los jóvenes no exhiben niveles aceptables de comprensión. Como puede apreciarse, los resultados al finalizar la experiencia muestran una dispersión normal en torno del nivel de comprensión de principiante. Esta situación refuerza la idea de que la experiencia ha logrado mejorar los niveles de comprensión de un tema intrínsecamente complejo hasta llevarlo a niveles estándar.

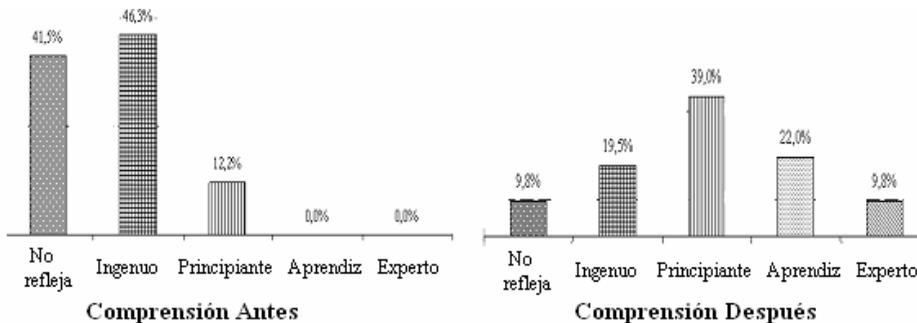


Figura 2: Niveles de comprensión antes y después de la experiencia.

EL USO DEL TIEMPO

Como se mencionó anteriormente el objetivo de la investigación fue valorar la mejora de la comprensión cuando se introduce el uso de SAC como mediadores de la misma. Posteriormente interesó relacionar otros de los datos medidos en la investigación, en este artículo, el nivel final de comprensión y el tiempo utilizado por el estudiante para desarrollar la comprensión. Esta relación se evalúa desde dos aristas, según la visión de los actores de la misma. La primera, desde la perspectiva docente, se relaciona la calidad del tratamiento de los conceptos en el proyecto, el rendimiento académico y el tiempo dedicado al mismo. La segunda, utilizando el enfoque del estudiante, se indaga sobre el uso eficiente y eficaz del tiempo dedicado al proyecto. Cada estudiante elaboró su proyecto durante la cursada de la asignatura. Al finalizar la misma, durante la semana de evaluación continua, lo defendieron. Esta defensa se constituyó además en la evaluación integradora, dado que el alumno debió responder no sólo sobre su trabajo sino

sobre los contenidos teóricos de la asignatura). Luego de la defensa y posterior a informar la condición final en la asignatura (promocionado, regularizado o libre) se realizó una entrevista semi-estructurada a los efectos de relevar la visión de los jóvenes de la experiencia. Las preguntas pueden observarse en el cuadro 1 y en este trabajo centraremos la atención en la respuesta a la 5 y la 10.

1. ¿Es la primera carrera universitaria? Si la respuesta es no ¿qué carrera y durante cuanto tiempo la cursaste? Según la respuesta se consultaba sobre las actitudes hacia la matemática
2. ¿Cuáles temas considerás que comprendiste bien de la asignatura y cuáles considerás que no comprendiste bien?
3. ¿Crees que los conceptos desarrollados durante la cursada serán de utilidad en el futuro? ¿cuáles?
4. ¿Porqué realizaste un ajuste lineal (o no hiciste) el problema de ajuste del 2º parcial? (Se le muestra el parcial)
5. En cuanto al proyecto: ¿qué te pareció la idea de desarrollar un proyecto en Álgebra? ¿Te parecieron claras las consignas? ¿Cuántas horas le dedicaste en total? ¿Las considerás productivas?
6. ¿Cuáles fueron los obstáculos que encontraste para realizarlo?
7. ¿Cuáles los beneficios de haber realizado el proyecto?
8. ¿Ayudaste a algún compañero? ¿Algún compañero te ayudó?
9. ¿Porqué pensás vos que la cátedra les dispuso realizar este trabajo?
10. ¿Considerás positiva la experiencia? ¿te gustó realizar el proyecto?
11. ¿Posibilitó que comprendiera mejor algún tema?

Cuadro 1: Preguntas de la entrevista

a- El uso del tiempo: visión del docente

En el análisis desde la perspectiva docente se relaciona la *calidad* del tratamiento de los conceptos en el proyecto justipreciada desde el nivel de comprensión final exhibido por cada estudiante, el *rendimiento académico* valorado desde nota asignada al proyecto y su defensa y el *tiempo* dedicado al mismo relevado desde la entrevista final.

En las tablas VI se muestra en la primer fila el número que identifica a cada alumno. Cabe mencionar que del total de 53 inscriptos sólo participan 41 en la experiencia, los 12 restantes dejan de cursar la asignatura en las dos primeras semanas de cursadas, cuando aún no se comenzaba con el proyecto (la mayoría de ellos por no haber obtenido el título secundario). 4 de los 41 estudiantes no realizaron el proyecto (tampoco regularizaron la asignatura).

Alumno	1	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Horas	20	6	13	6	15	9	9	4	-	9,5	17	30	-	16	9,5	15	10	14	-	20
Nota	4	6	5	6	4	7	10	7	-	10	7,5	4	-	6,5	5,5	6	5	8	4	4,5
Comprensión	P	P	I	P	I	P	E	A	-	E	P	I	-	P	P	P	P	A	I	I

Alumno	25	26	27	29	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	43	44	45	46	48	50	53
Horas	15	15	6	17	25	9	15	30	-	25	25	25	-	15	9	11	25	-	12	-	9
Nota p	6	9	7	9	7	9	9	7	3,5	7	6,5	7,5	-	-	10	6,5	6,5	-	10	3,5	8
Comprensión	P	A	A	A	P	A	A	P	I	P	P	P	-	I	E	A	P	-	E	I	A

Tablas VI: Horas de dedicadas al proyecto, nota obtenida en el mismo y nivel de comprensión al finalizar por cada alumno.

La segunda fila expone las horas dedicadas individualmente al proyecto por cada alumno fuera de las horas desarrolladas en el laboratorio de computación, en las que los docentes colaboraban con los estudiantes para el desarrollo de las actividades del proyecto. Estos datos fueron relevados en oportunidad de la defensa final (y se cuenta con los datos de 34 de los 37 alumnos que realizaron el proyecto, dado que nos se presentaron a la misma los restantes 3).

La tercera fila muestra la nota asignada al proyecto (la que valora la entrega en tiempo y forma, el uso eficaz y eficiente de los conceptos, la semejanza entre diseño y reproducción, colaboración con compañeros, la pertinencia de los conceptos utilizados y la defensa oral del proyecto).

La cuarta fila comunica el nivel final de los desempeños de comprensión mostrados (valorados durante las 9 semanas en las que se desarrolla el proyecto). En ella se simboliza con I, P, A, E los niveles de Ingenuo, de Principiante, de Aprendiz y de Experto respectivamente.

Los jóvenes usaron entre 4 y 30 horas para realizar el proyecto, siendo el promedio 14,9 (usando los 34 datos disponibles). La primera observación que puede realizarse en cuanto al uso del tiempo es que la mayor cantidad de horas dedicadas a cada proyecto no significó mayor comprensión. Así Estefi (alumna n° 11) utilizó 4 horas para realizar el proyecto y alcanzó un alto nivel de comprensión (aprendiz) mientras que las 30 horas dedicadas por Facundo (alumno n° 34) no lograron elevar sus desempeños más allá de los de un principiante (las horas utilizadas por este estudiantes están relacionadas con la motivación que el proyecto desató en él, pero las tareas siempre las realizó tratándolas como un algoritmo y no como una oportunidad para desarrollar una verdadera comprensión).

nota asignada	Ingenuo	Principiante	Aprendiz	Experto
Cantidad de alumnos	8	16	9	4
Promedio de horas dedicadas por alumno	18,6	17,4	11,11	9,88

Tabla VII: cantidad de horas utilizadas para el proyecto versus nivel de comprensión final.

La tabla VII muestra que a mayor nivel de comprensión, los estudiantes han sido más expeditivos. Mientras que los grupos con menor comprensión necesitaron 18 horas en promedio para realizar el proyecto, los grupos con mayores niveles de comprensión lo hicieron utilizando sólo 10. Esto parece indicar que el uso efectivo del tiempo también es una característica de la verdadera comprensión.

Nota	$n < 6$	$6 \leq n < 8$	$8 \leq n \leq 10$
Cantidad de alumnos	8	16	10
Promedio de horas dedicadas por alumno	16,56	14,94	13,50

Tabla VIII: cantidad de horas utilizadas para el proyecto versus nota asignada

La tabla VIII muestra que tampoco la nota final asignada al proyecto es directamente proporcional a la cantidad de horas dedicadas al mismo. Por el contrario la relación es inversa, pero hay poca variación entre los grupos. Esto es debido a que en la nota asignada no solo se valorizó comprensión sino el cumplimiento de las consignas (tiempo y forma); el diseño y presentación visual, la semejanza entre el diseño en papel y el obtenido con el soft y la colaboración con sus pares. Es de destacar que muchos alumnos se mostraron motivados más

por desarrollar las competencias sociales que el proyecto potenciaba, que en las actividades conceptuales del mismo.

b- LA VISIÓN DEL ESTUDIANTE

Para ello se relevó las respuestas dadas por los jóvenes en las preguntas 5 y 10 de la entrevista semi-estructurada.

Considera productivas las horas dedicadas al proyecto:			Considera la experiencia:		
Respuestas	%	cantidad	Respuestas	%	cantidad
Si, muy productivas	20,6	7	Muy Positiva.	17,6	6
Si.	58,8	20	Positiva.	55,9	19
A medias.	2,9	1	Positiva (con reservas).	8,8	3
No	5,9	2	Indiferente.	5,9	2
No lo sabe.	11,8	4	Negativa	0	0
			No tiene opinión.	11,8	4

Tabla IX: Respuestas dadas en la entrevista final.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla IX y en ella se muestra claramente la gran aceptación de los alumnos a esta propuesta educativa.

Mientras que ningún alumno consideró negativa la experiencia alrededor del 80% considera que las horas que dedicó al proyecto fueron productivas. En este sentido algunos alumnos se expresaron comentando el motivo por lo que la consideraron positiva: algunos valorizaron integrar contenidos, otros la motivación para el aprendizaje que en ellos despertó, otros la oportunidad para crear lazos sociales y sociedades de aprendizajes al inicio de la carrera universitaria.

A MODO DE CONCLUSIÓN.

Resumiendo, a mayor nivel de comprensión, el tiempo dedicado al proyecto fue menor. Así los 8 alumnos con nivel de comprensión final de ingenuos usaron un promedio de 18,6 h para hacerlo, los 16 principiantes 17,4 h, los 9 aprendices 11,11 h, mientras que los 4 expertos 9,88 h, lo que demuestra que a mayor nivel de comprensión desarrollado los estudiantes han sido más expeditivos. Esto parece indicar que el uso eficiente del tiempo es otro rasgo de la dimensión propósitos de la comprensión, aunque ésta no fue incluida en el marco teórico EpC. Esta experiencia puede considerarse un antecedente para incluir este rasgo en futuras experiencias, con el objetivo de validarlo o por el contrario descartarlo si en otras experiencias no se presentare.

Es preciso que los docentes nos aseguremos que los alumnos pasen una amplia parte del tiempo utilizando y expandiendo activamente sus mentes y no recibiendo pasivamente lo que otros han creado. Esto es, debemos aspirar a lograr verdaderos desempeños de comprensión, que les permitan pensar avanzando más allá de lo que se les dice, confrontando sus ideas y actitudes desde una perspectiva más crítica y combinando y contrastando esas ideas de formas hasta el

momento inexploradas.

Los docentes efectivos diseñan desempeños en los cuales sus alumnos pueden usar lo que Gardner (1994) llama las “inteligencias múltiples”, vale decir las diferentes formas de expresión que pueden incluir actividades verbales, matemáticas, visuales, musicales, de movimiento, introspectivas e interpersonales.

Stone Wiske (1999) afirma que las nuevas tecnologías pueden perfeccionar y enriquecer los desempeños de comprensión de diversas maneras, entre las que se incluyen:

La tecnología multimedia permite que el estudiante investigue nuevas ideas y produzca conocimientos utilizando una variedad de inteligencias.

Muchos software pueden hacer visibles conceptos abstractos y permiten que los estudiantes comprendan ideas complicadas experimentando activamente con ellas, manipulando variables y observando la interacción dinámica de los elementos de un sistema

Las tecnologías digitales y las herramientas informáticas permiten que los alumnos expresen su comprensión en una rica variedad de formas. Estas tecnologías también permiten registrar el trabajo de los alumnos en formatos que pueden corregirse, combinarse y distribuirse más fácilmente.

Hemos encontrado evidencias que desarrollar un proyecto apoya la colaboración y el aprendizaje entre pares, el ensayo de distintos caminos para la resolución de problemas, el uso de distintos registros para el abordaje de los temas, la autovaloración de los avances y el desarrollo de desempeños de comprensión cada vez más refinados.

En esta empresa el estudiante debió auto-gestionar el tiempo invertido en ella. La tarea fue culminada eficazmente por la mayoría de los jóvenes, los que la valoraron positivamente la experiencia. El rendimiento académico alcanzado por el grupo, el clima de trabajo, el compromiso asumido, el compañerismo observado durante las tutorías alientan a continuar con esta propuesta y a desarrollar otras similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de la Cultura.
- Lepeley, M.T. (2001). *Gestión y Calidad en Educación. Un Modelo de Evaluación*. Santiago de Chile: McGraw-Hill.
- Stone Wiske, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Barcelona. Paidós.
- Zabalza M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Nancea.