

## **Capítulo 5. Conclusiones.**

§ La sinergia de los expertos.

La tesis de esta investigación sostiene que es posible transformar la crítica estudiantil en acicate eficaz para el mejoramiento de cualquier programa de estudios en Educación Superior, siempre que el docente identifique y reconozca la pericia en el aprendizaje con la que cada uno de sus alumnos aborda el programa y se interesa por integrarse a la comunidad de práctica de la que el docente forma parte.

Una transacción en el dominio del conocimiento como ésta parte de asumir que el aprendiz ha estado inmerso por un tiempo suficientemente largo en la comunidad estudiantil, o en alguna comunidad de práctica profesional, como para que su actitud, su lenguaje y su quehacer cotidiano manifiesten cierta unidireccionalidad observable.

El fenómeno podría visualizarse recurriendo al filtro conceptual de las representaciones sociales (Moscovici, S., 1961), artificio mediante el cual las creencias básicas del individuo pueden objetivarse, ubicando tal conocimiento más allá del terreno en el que la opinión se expresa y va a valorarse. De esta manera, una vez que la crítica se ha reubicado convenientemente, el diseñador procede a preguntarse, en las condiciones requeridas de ecuanimidad, cómo superar la brecha. La transacción llega a completarse asumiendo que este caso podría ser similar al que otros docentes han experimentado.

La respuesta que el ejercicio reflexivo propone, sugiere al diseñador comprender de manera progresiva principios que permitirán asegurar la efectividad de un ambiente de enseñanza–aprendizaje, valorando rasgos característicos que sistemáticamente han de observarse desde la línea fronteriza entre quien diseña y quien aprende. La calidad de esta descripción es definida a medida que se construye el ambiente.

Se derivan de ahí un conjunto de iniciativas, con heurísticas que el título del documento caracteriza bajo la denominación de “instrumento para la evaluación formativa”, de modo que no sólo se trata de una reflexión crítica. También es un ejercicio de

prospección orientado al reconocimiento y la selección de objetos útiles para una tarea que continuamente ha de rehabilitar al proceso que la está construyendo, con la debida justificación de cada nuevo ensayo.

§ ¿Explicación o descripción?

La pelea entre los “hermanos relámpago”, guerreros tribales que chocan sus hachas de piedra produciendo chispas y haciendo mucho ruido al rivalizar por una mujer (leyenda de los nativos australianos del norte); el “pájaro trueno”, águila mítica cuyos ojos destellan relámpagos y cuyos aleteos son truenos (leyenda de los indios Pueblo de Nuevo México); los “rayos de Zeus”, arrojados como castigo (leyenda de los antiguos griegos); o el restablecimiento del equilibrio eléctrico ante el potencial generado por la máquina termo-eléctrica, en la etapa atmosférica del ciclo del agua (leyenda de los nativos del conocimiento científico moderno); son explicaciones igualmente “válidas” del fenómeno natural que genera el relámpago<sup>92</sup>.

Un ejercicio de entrenamiento con la estructura simple del ejemplo anterior permite sugerir un argumento para nuestra tesis de que la «descripción» óptima es única y corresponde exclusivamente a aquella que el aprendiz es capaz de elaborar por sí mismo. El mismo ejemplo ilustra cómo la «explicación» que es posible sintetizar puede resultar igualmente “buena” o “aceptable” cuando se le evalúa desde diferentes puntos de vista. Esto subraya la importancia de definir el criterio vigente al evaluar.

Este trabajo califica la «descripción» como el recurso medular para la estructuración del ambiente de aprendizaje efectivo que el diseño pretende.

El diseñador adquiere una “ventaja” cuando adopta un punto de vista creativo como el de la «ciencia de segundo orden». Esta postura filosófica, en la que el observador también se considera participante en el proceso que observa, modela los procesos y

---

<sup>92</sup> Cf. Video “La Furia del Planeta. Relámpagos”. *Raging Planet. Lighting*. Discovery Channel. Director David Hut, Prod. Richard Burke-Ward (cronómetro 8:50 – 15:00).

sus productos abstrayéndolos de la corporalidad material. Pero se nos recomienda ir con cautela:

“La cibernética sirve como *lingua franca* para la comunicación entre diferentes disciplinas... Sin embargo, el hecho de que modelos, metáforas y analogías sean compartidos no otorga legitimidad. Deben aplicarse otros criterios de coherencia lógica y utilidad pragmática.” (Scott, 2000)

§ El territorio para la evaluación.

Si bien los objetivos de esta investigación han sido proveer el contenido y el contexto asociados con un conjunto de experiencias para facilitar el aprendizaje, en general no es suficiente reunir, conectar e integrar un acervo de conocimiento. Es necesario lograr que se satisfagan las condiciones de diseño planteadas tácita o explícitamente por la propia narrativa, cuyo propósito ha sido proveer un “socio en el aprendizaje” y consecuentemente han de ser producto de la reflexión.

El análisis de cada tema se ha abordado tomando como base el modelo de “cómo aprenden las personas” HPL (Bransford J. et al, 2000), de modo que mientras se recurre a un conjunto de heurísticas que podrían constituir el acervo previo de un aprendiz bien informado, cada aspecto peculiar del problema se enfoca con alguna combinación de las “cuatro lentes” de ese modelo.

Con la adopción de esta perspectiva el diseñador se asegura de que tomará en cuenta al “aprendiz”, “la comunidad”, “el conocimiento” y “la evaluación” al calcular el balance cognitivo del proceso que está considerando. Por razones de coherencia tiene que asegurarse de que la selección subsecuente de modelos conserva el mismo “estilo”, noción que puede interpretarse con base en la siguiente definición: el modelo HPL es el *gnomon* (del griego γνῶμων, guía o maestro) y, como tal, su relevancia tiene que resultar evidente en cada propuesta, a todo lo largo del proceso constructivo.

Al abordar las restricciones propias del formato literario siempre es posible encontrar la oportunidad para ejercitarse en el ensayo y desarrollar algún ejemplo, aplicando sistemáticamente el pensamiento reflexivo. Así que a medida que se procura seleccionar las heurísticas más apropiadas para la consecución de la meta, también se procura verificar el resultado de esa decisión.

Al seguir esta pauta, la búsqueda de un modelo de conocimiento lleva al diseñador a recurrir al uso de múltiples modelos, el primero de los cuales es el que define la noción de «conocimiento» (Driankov et al 1996, p. 21) y el segundo, el que define la forma en que se llevará a cabo la búsqueda. Esta es la noción del modelo como representación de la estructura (Hestenes, D., 2010, p. 18) del conjunto de rasgos relacionados entre sí que hacen peculiar al objeto.

Tan pronto estos dos se ponen en práctica se podría sugerir al diseñador adherirse a la metáfora de las series de TV, actualmente tan en boga, de manera que recurriendo a una licencia literaria podría definir “la conciencia”, o el «conocer», como el personaje ficticio de un relato imaginario situado en el trasfondo de la narrativa. Tal vez un artificio como éste le permitiría seguir el consejo de Rutherford:

“ –Deberías poder explicarle tu teoría a la tabernera” (Citado por Pask, G., 1979).

«Conocer» corresponde al «elemento cohesivo» en el tercero de los modelos, que es el “triángulo de la evaluación” (Peregrino, J. et al, 2003). Así que, dado el “temperamento” que el “triángulo de la evaluación” sugiere, se define el comportamiento del personaje ficticio como el que podría asociarse con la aplicación del “modelo holístico para evaluar la calidad en la educación superior” . (Garduño, L., 1999). De acuerdo con este cuarto modelo y operando siempre en el ámbito del “aprendizaje”, «conocer» busca identificar los rasgos característicos de cada objeto que atrae su atención y sistemáticamente los evalúa con el propósito de mejorar su comprensión de ellos. «Conocer» es un perfeccionista que primero «observa», en seguida «interpreta» lo que ha observado, y luego procede a clasificar de acuerdo con la función que a su entender desempeñan esos rasgos en el marco de determinado proceso.

El nivel de comprensión es el criterio que se aplica a la tarea de clasificación, que aquí se aborda desde un punto de vista ingenieril. Para esto, el diseño recurre al quinto de los modelos operativos, el «diseño funcional» (Hirtz, J et al, 2002), que provee el criterio para identificar la función que los objetos desempeñan en el proceso, distinguiendo características “intrínsecas” y características “contextuales”.

En cuanto al criterio requerido para evaluar el proceso de mejoramiento continuo, observando el procedimiento indispensable para lograrlo, es decir, el proceso visto desde el nivel metacognitivo, es motivo de discusión cuando el proceso se sitúa en la «zona de desarrollo próximo» (Vygotsky, L., 1978, p. 86). Como ya hemos dicho, «conocer» busca identificar los rasgos característicos de cada objeto que atrae su atención, para evaluarlos sistemáticamente con el propósito de mejorar su comprensión de ellos. Cuando el nivel de acceso a la comprensión es una experiencia inmediata se ha logrado alcanzar la «meta» y entonces, la «explicación» es clara.

Si bien el modelo HPL opera en el ámbito del “aprendizaje” al evaluar la calidad con un enfoque holístico (Garduño, L., 1999), la noción de “aprender” que nos interesa es una actividad de naturaleza social –no olvidemos que el aprendizaje se da en un ambiente cuyo diseño tiene precisamente ese propósito. Así que siempre podemos contar con “la comunidad” en el proceso.

#### § Observación y participación en el aprendizaje.

Al aplicar el modelo de la teoría general de sistemas al objeto que se examina, se identifican primero aquellos rasgos cuyas funciones corresponden a los elementos característicos de un sistema –proceso, insumos, producto, resultados– procediendo luego a clasificarlos. Pero al hacerlo hay que infringir intencionalmente el principio de la objetividad en el discurso científico, donde las propiedades del observador han de permanecer fuera de la descripción de las observaciones (Von Foerster, 1991, p. 2). Si se adopta el punto de vista del constructivismo radical no es el sistema el que crea al problema, sino el problema el que crea al sistema.

La elaboración de un huevo pasado por agua es un proceso (cocción) que consiste en sumergir el huevo (insumo básico) en agua hirviendo (calor, insumo adicional) durante el tiempo suficiente (condición para que la transformación opere) de tal manera que al observar e interpretar el resultado (proceso supervisor, evaluación) la consistencia de la clara y la yema (producto) correspondan, respectivamente, al estado sólido y al estado líquido de la materia (resultado, especificación de calidad que hace peculiar al objeto).

Hay que observar que el tiempo de cocción puede variar en función de características intrínsecas y otras relacionadas, entre sí y con el contexto, de maneras tan complejas como la constitución material de las componentes geométricas y materiales del huevo, o la ubicación de la cocina. ¿Cómo determinar entonces cuál es el tiempo correcto, sin estar frente a un reloj? Quienes cocinan conocen trucos tales como sumergir en el aceite un diente de ajo, o una rodaja de cebolla, hasta que alcance el “punto de acitrón” o empiece a adquirir cierto color, antes de agregar el arroz que se va a freír.

El sistema constituido por el huevo que se sumerge por completo en el agua hirviendo incorpora varios factores: la temperatura del agua; la cantidad y distribución espacial de los materiales que el huevo contiene; y el tiempo de cocción. De ahí la dificultad para calcular, incluso de una manera aproximada, el valor de cualquier relación entre las variables. Por ejemplo, sabemos que la ebullición del agua ocurre a una temperatura más elevada a nivel del mar, que en la montaña. El tiempo de cocción para dos huevos idénticos en todas sus características intrínsecas resultaría más breve a nivel del mar, que a mayor altitud. ¿Cómo estimar el efecto de la diferencia entre dos casos reales?

El modelo que se propone es, sin duda, complejo. Pero no más que el proceso de enseñanza–aprendizaje cuya efectividad permite asegurar.

Con este diseño se procura responder al entorno de la academia en una comunidad de práctica dedicada a la Geomática.

## § La efectividad del diseño.

Si la aplicación de nuestro diseño produce un efecto ¿cómo cuantificarlo? Atendiendo a las metas de aprendizaje enunciadas en el primer capítulo, la evaluación sumaria del presente trabajo (o una parte) podría considerar las siguientes cuestiones, entre otras:

¿Se ha adquirido una noción integral como resultado de este proceso de diseño?

¿Hay una estructura en el sistema al que se refiere esa noción integral?

¿Cómo podría representarse esquemáticamente su estructura?

¿Hay un conjunto de conceptos relativos a otros tantos objetos relacionados entre sí, que son los constituyentes del sistema representado por esta estructura?

¿Cuáles son esos conceptos y cómo se relacionan?

¿Qué características tendría una buena descripción de ese sistema?

A partir de un conjunto de preguntas como éstas el evaluador puede desglosar un sondeo “pre” – “post”, en función de los rasgos más relevantes, para evaluar conforme a un criterio pertinente. Este podría contemplar, por ejemplo, el grado de originalidad en el proceso y/o el producto, el nivel de intuición que el modelo aportado demuestra, la vinculación esencial con una teoría científica, o la clase de preguntas que el aprendiz se plantea e intenta responder.

La evaluación es ahora el producto de comparar dos «descripciones»: la «descripción» de aquello que el aprendiz era capaz de hacer con anterioridad, expresado en términos de los recursos necesarios para resolver determinada clase de problemas; y la «descripción» de los recursos y la forma en que es capaz de movilizarlos tras haber participado en el proceso de enseñanza–aprendizaje que se está evaluando. Cada una de ellas tendrá que referirse a la «explicación» correspondiente, que el aprendiz tendrá que haber elaborado. Es competencia del docente decodificar rasgos característicos de la «explicación» que el aprendiz habrá codificado en la «descripción» que aporta como prueba.

La interpretación de un mapa conceptual donde el aprendiz exprese lo que ha comprendido del objeto de conocimiento propuesto, tal como se mostró en el capítulo 3 con relación a la estructura funcional de este trabajo, podría ser un recurso útil para cuantificar la efectividad del proceso.

San Andrés Cholula, Puebla, a 20 de junio de 2014.