

asociada a las funciones  $B(x)$ ,  $C(x)$  y  $D(x)$  a través del ajuste de curvas. Se puede observar que este método da una buena aproximación a la integral. Ahora bien repitiendo los pasos anteriores pero con lo que se obtiene es una mejor aproximación a las correspondientes funciones integrales.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESAMIENTO COGNITIVO QUE SE ESPERA EN LOS ESTUDIANTES

Con esta propuesta se espera que los estudiantes realicen, de forma iterada los 5 pasos del procesamiento cognitivo que se describen a continuación:

- En un primer paso, realizaron el *tratamiento aritmético* (con acciones cognitivas de forma interna al Registro Numérico) para identificar significados de las acumulaciones con la orientación del profesor.
- En un segundo paso, realizaron la *conversión entre el registro numérico y el registro geométrico* a través del potencial que ofrece el ajuste de datos con funciones en Geogebra.
- En tercer paso, realizaron un *tratamiento figural* (con acciones cognitivas hacia el interior del Registro Geométrico) para identificar el comportamiento gráfico de la función de ajuste en Geogebra.
- Como un cuarto paso, se identifica la *conversión entre el registro geométrico y el registro algebraico* que brinda el Geogebra.
- En el quinto paso realizaron un *tratamiento algebraico*, (interno al Registro Algebraico), para

identificar la relación existente entre la función real y la función que corresponde a la integral de la misma.

Para obtener la segunda y tercer integral de la función, se realizaron de forma iterada los 5 pasos descritos. De esta forma, se propició la actividad de coordinación de registros semióticos para la aprehensión del concepto de la integral de la función.

## CONCLUSIONES

La investigación educativa presente, permitió observar que el proceso de acumulación, y los procesos de acumulación-ajuste, son una buena manera de aproximar a la integral. Si en un curso introductorio de Cálculo Integral, se les explicara este método para aproximarse numéricamente a la integral, se promovería el conocimiento de lo que realmente es "la integral".

Aunque es algo tedioso estar haciendo tablas y en este caso, encontrar una función "explícita" de la función acumulación, como en el caso de la función  $f(x) = \sqrt{x+1}$ , se puede ver que el hacer esto nos da un acercamiento numérico que pueda permitir al estudiante entender ideas básicas de conceptos del Cálculo Integral.

El presente acercamiento numérico, se constituye en una alternativa que toma en cuenta aspectos cognitivos que permitan la conceptualización y apropiación de la integral como función de acumulación, a fin de propiciar la