

**Título: Errores que se cometen al resolver un problema con estructuras de repetición**

**Palabras claves: ciclos repetitivos - tipificación de errores.**

**Autores: Ana Rosso. - Jorge Guazzone**

Dpto. de Matemática

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

Universidad Nacional de Río Cuarto.

Enlaces Rutas 8 y 36 km 602

(5800) Río Cuarto ( Córdoba).

correo electrónico: [arosso@unrccc.edu.ar](mailto:arosso@unrccc.edu.ar).

[jguazzone@unrccc.edu.ar](mailto:jguazzone@unrccc.edu.ar).

**Título: Errores que se cometen al resolver un problema con estructuras de repetición**

**Resumen**

Teniendo como objetivo lograr que los alumnos sean capaces de generar algoritmos que incluyan ciclos repetitivos sin errores es que se realizó un trabajo teórico previo para determinar los diferentes tipos de error que se cometen. Este estudio teórico nos permitió tipificar los errores más frecuentes en los ciclos estableciendo cinco tipos errores. Se analizó, además, como se distribuyen esos errores en la práctica cuando se dicta la asignatura.

Para evitar cometer los errores tipificados se comenzó por concientizar a los docentes sobre las técnicas a utilizar para generar algoritmos correctos induciéndolos a reflexionar sobre las dificultades que la enseñanza del concepto tiene.

**Palabras claves:** ciclos repetitivos - tipificación de errores.

**Introducción**

En la concepción de los lenguajes de programación hubo un paso evolutivo, aparecen lenguajes estructurados que incorporan una relación más estrecha entre datos y sus tratamientos, a la vez que especifican estructuras de control más claras y sistemáticas. A pesar de los avances mencionados, es de hacer notar que en general se siguió enseñando apegados a las particularidades de un lenguaje, sin poner énfasis en las cuestiones fundamentales que hacen a la resolución de problemas, muchas de las cuales son la causa básica de error en los programas a los que luego dan lugar. Es por ello que se ha propuesto un proyecto pedagógico para la enseñanza-aprendizaje de la Algorítmica.

En este proyecto se hace incapié en algunos aspectos tales como:

- Poner de manifiesto todos los factores que intervienen en la solución de un problema.
- Inducir a utilizar técnicas que permitan la resolución de problemas planteados.
- Enseñar estructuras de control en un pseudo-código estructurado capaz de adaptarse a las especificaciones de un problema.
- Generar algoritmos en pseudo-código que establezca la íntima relación entre datos y las estructuras de control.

Uno de los puntos a que se dedica especial atención es a la enseñanza de las estructuras

de control, en particular a las estructuras repetitivas.

Así se realizó un estudio sobre los errores más comunes en la solución de problemas que incluyen esquemas repetitivos. Para este estudio se utilizaron herramientas metacognitivas tales como Mapas conceptuales, la UVE heurística y la Entrevista clínica.

### Desarrollo

Las herramientas metacognitivas facilitan la tarea de conocer sobre el conocimiento, daremos una breve descripción de las herramientas mencionadas, que son las que utilizaremos.

Los mapas conceptuales constituyen una ayuda para el estudiante y el docente vean más claramente el significado del material a estudiar. Elaborar mapas conceptuales es un método que facilita el aprendizaje significativo, requiere que se realicen decisiones esenciales acerca de la importancia de los conceptos y como unos se relacionan con otros, a la vez que debe establecer las relaciones de los mismos con los conocimientos previos. Los mapas conceptuales sirven para dar validez al conocimiento del alumno.

La UVE heurística facilita profundizar la estructura el significado del conocimiento que se pretende comprender y guía el proceso de producción de nuevos conocimientos. La UVE ayuda a desempaquetar, en forma imaginaria, un determinado cuerpo de conocimiento y analizar cada uno de sus componentes epistemológicos, para luego reestructurarlos y reconstruirlos desde una nueva perspectiva, lo que permite obtener un cuerpo de conocimiento más sólido y evolucionado.

Por último, la Entrevista Clínica han mostrado ser una herramienta poderosa a la hora de determinar el conocimiento previo de los alumnos o de verificar el resultado de nuestra enseñanza.

Con estas herramientas se construyó un mapa conceptual "teórico", o sea, un mapa conceptual estableciendo las relaciones y jerarquías que a juicio del docente son las que el alumno debe establecer para tener un aprendizaje significativo del concepto tratado. Este mapa conceptual teórico es a su vez el mapa conceptual que se pretende tendrá el alumno al finalizar el tema. ( Apéndice 1)

Se construyó también el diagrama UVE teniendo como pregunta principal ¿Cuáles son los errores más frecuentes que se cometen al resolver un problema con estructura de repetición? (Apéndice 2)

Para poder tipificar los errores se tomó una muestra experimental elegida aleatoriamente, habiéndose trabajado de la siguiente forma:

Para la recolección de datos se realizaron 6(seis) entrevistas clínicas a alumnos ingresantes de las carreras de Computación, los mismos habían aprobado el Curso Introductorio a la vida universitaria (curso de ingreso, marzo de 1995).

Se los citó en intervalos de 30 minutos. Se les explicó la tarea, la cual consistió en resolver un problema de la vida cotidiana. Los alumnos lo resolvieron individualmente, sin ayuda ni guía de los entrevistadores, basándose en sus propios criterios, en un tiempo promedio de 5 minutos. Luego explicaron verbalmente los pasos realizados justificando la respuesta.

Una vez terminada la resolución, se les dió una hoja con distintas soluciones al problema planteado, algunas de las cuales contenían errores. El entrevistado debía explicar si las soluciones eran correctas y cual era su razonamiento para considerarlas correctas o incorrectas, anotando su conclusión. Fue ayudado en el análisis a través de preguntas que le hicieron los entrevistadores.

Además se evacuaron las dudas que las diferentes soluciones suscitaron en los entrevistados, haciendo un comentario de los errores existentes en cada versión.

Para la transformación de la información obtenida de las entrevistas clínicas se utilizaron mapas conceptuales, los que permitieron analizar el grado de incorporación del concepto en los alumnos de la muestra experimental, a la vez que sirvió para poder establecer, junto con un análisis detallado de las resoluciones brindadas por el mencionado grupo los errores cometidos pudiendose establecer los siguientes tipos:

No determinar cuando una estructura repetitiva es infinita. (Ciclos sin fin)

(Tipo 1).

El mal planteo de la condición de finalización. (Tipo 2).

No realiza el análisis de secuencia vacía e inicialización incorrecta. (Tipo 3)

No reconocer errores es el tratamiento de los elementos. ( Tipo 4)

Avanzar incorrectamente. ( Tipo 5)

Queremos probar como estos errores aparecen en el dictado de la asignatura, para ello hemos tomado un examen parcial en el que se incluía el tema de estructuras repetitivas, pero sin haber enseñado el uso de esquemas de repetición. Realizado el conteo de los errores más comunes podemos establecer que:

49% comete errores de tipo 1

33% comete errores de tipo 2

51% comete errores de tipo 3

77% comete errores de tipo 4

9% comete errores de tipo 5

Los datos se vuelcan en un gráfico de errores para observar la distribución de los diferentes tipos en el curso actual. ( Cuadro 1, Apéndice 3). Lo que muestra que los tipos de errores establecidos en el estudio teórico son los que se presentan frecuentemente, a la vez que tenemos una idea de cuales son los tipos de errores más cometidos.

A esta altura del año no hemos tomado el segundo parcial en el que evalúa el uso de esquemas repetitivos para obtener los datos que permitir establecer las variaciones en los porcentajes, y fundamentalmente analizar la reducción de errores en la solución de problemas que involucran esquemas de repetición

Ante la tipificación de los errores cometidos, y la frecuencia con que los mismos se presentan hacemos las siguientes recomendaciones a los docentes para la enseñanza de este tema:

- \* Establecer claramente los contenidos que estan a la base de la realización de ciclos repetitivos.

- \* Identificar el problema planteando los datos y estableciendo que hay que resolver.

- \* Fomentar el uso de los esquemas existentes para la elaboración de algoritmos repetitivos.

- \* Clarificar las ideas sobre el manejo de las técnicas a utilizar realizando un análisis detallado de diferentes ejemplos con diversos grados de complejidad, comenzando con ejemplos sencillos, donde la dificultad sea el manejo de la técnica y no el tratamiento a aplicar al elemento.

- \* Mostrar ejemplos en los cuales los errores se presentan y no siempre son detectados, pudiendo pasar por soluciones correctas. Se realiza en los mencionados ejemplos un análisis de las consecuencias de ese error en la solución global del problema.

Estos estudios fueron realizados antes de iniciar el dictado de la asignatura.

A esta altura del año no hemos tomado el segundo parcial en el que evalúa el uso de esquemas repetitivos. Cuando se tome ese parcial se obtendrán los datos que permitirán establecer las variaciones en los porcentajes, y fundamentalmente analizar la reducción o modificación de errores en la solución de problemas que involucran esquemas de repetición.

**Observación:** Los resultados obtenidos en el segundo examen parcial estarán a disposición en el mes de Agosto, los que podrán comunicarse en la fecha de realización del Congreso.

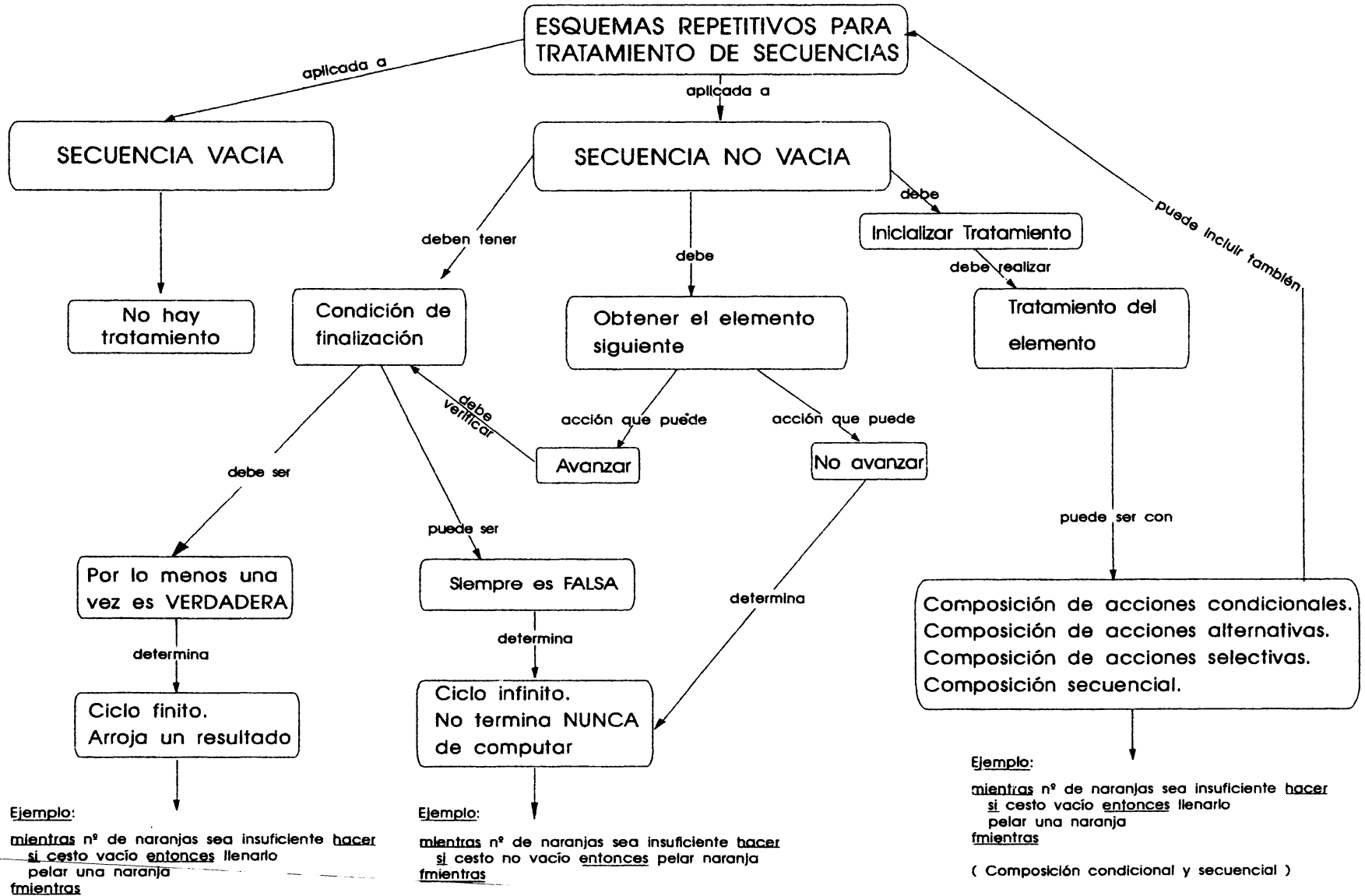
**Bibliografía**

- P.C. SCHOLL - J.P PEYRIN. Esquemas Algorítmicos Fundamentales. Secuencias e Iteración. Ed. Masson. 1991.
- J. D. NOVAK. - D.B. GOWIN. Learning how to learn. New York: Cambridge University Press. 1984
- D.P. AUSUBEL - J.D. NOVAK - H. HANESIAN. Educational Psychology: A Cognitive View. 2nd. Ed. New York: Holt, Rinerhart and Winston. 1978.
- A. ROSSO - M. DANIELE - G. ROJO - G. FRASCHETTI. Proyecto Pedagógico Innovador para la enseñanza. de la Algorítmica. Dpto de Matemática. U.N.R.C. 1993.

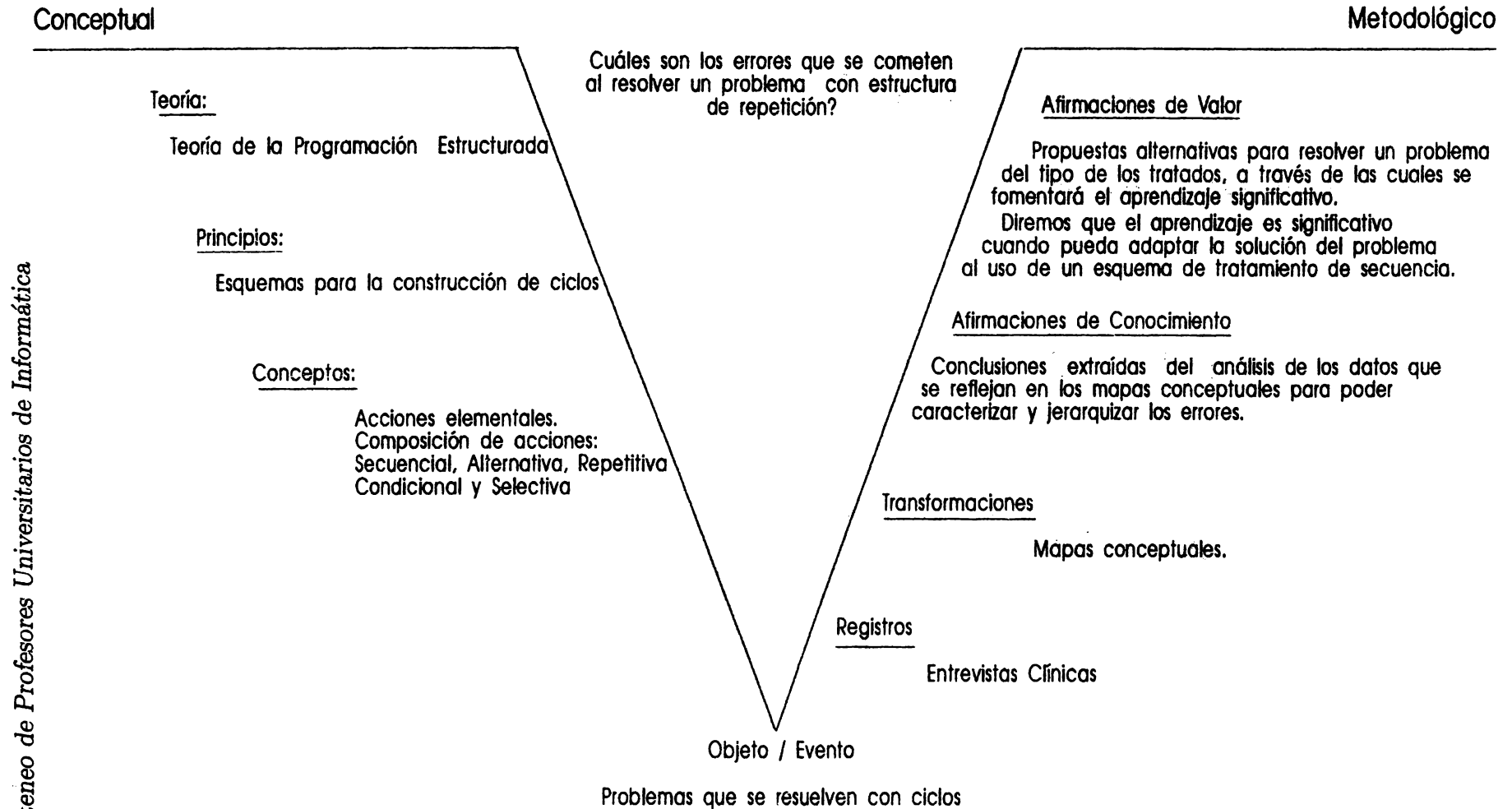
# MAPA CONCEPTUAL

## Apéndice 1

3er. Ateneo de Profesores Universitarios de Informática

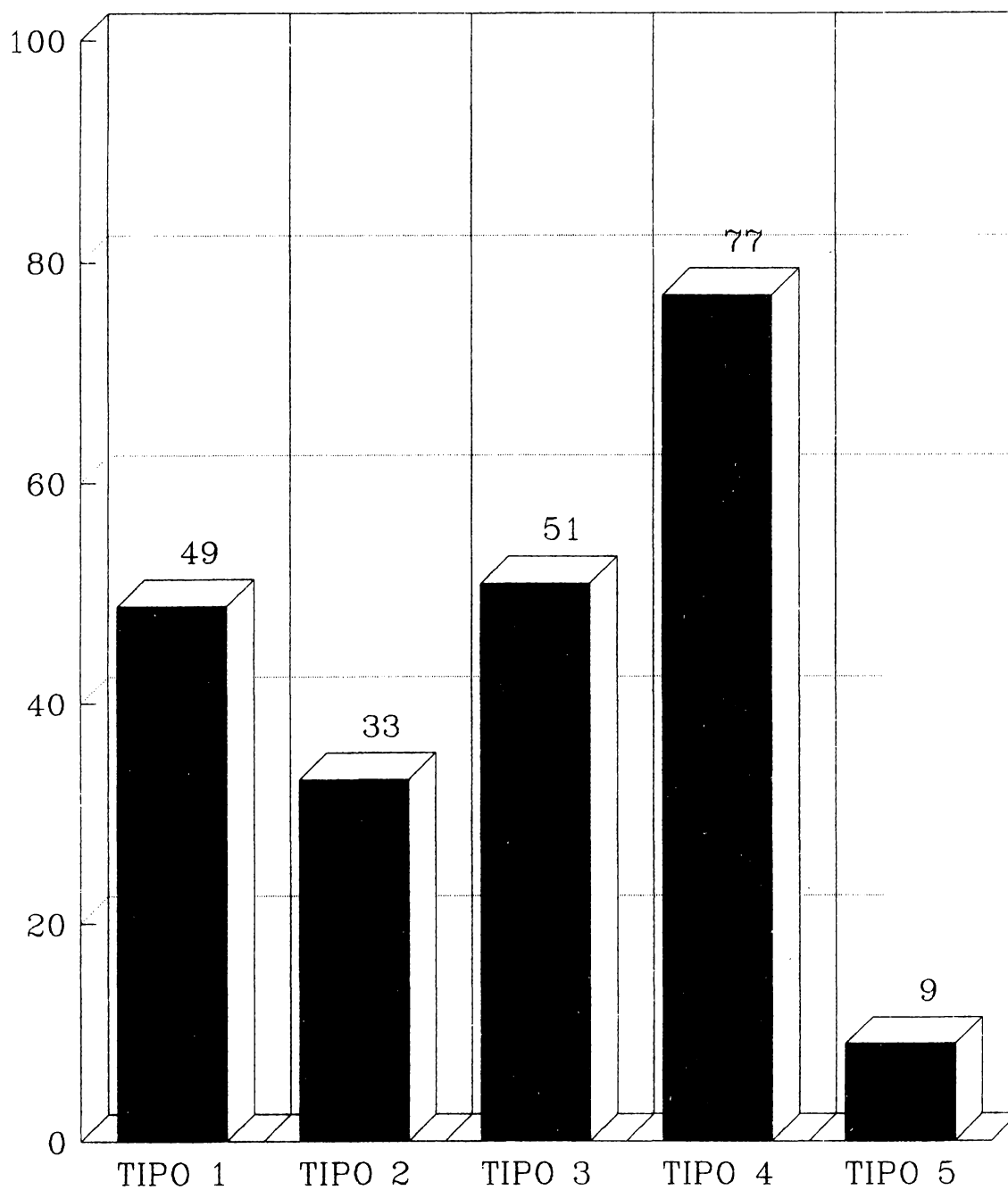


Diagramas U V E





# Grafico de errores



Los tipos hacen referencia a los errores