

# Soporte de Sistemas para Procesos Colaborativos

Eduardo A. Grosclaude  
Proyecto Software para Procesos Colaborativos,  
Facultad de Economía y Administración,  
Universidad Nacional del Comahue  
*oso@uncoma.edu.ar*

7 de abril de 2005

## Resumen

Las experiencias de enseñanza-aprendizaje basadas en plataformas colaborativas se ven afectadas por problemas de disponibilidad provocados por diversos modos de falla de los sistemas que los soportan. El concepto de disponibilidad sugiere incorporar a la gestión de los sistemas la prevención y resolución de esos eventos de falla. La identificación y eliminación de los puntos únicos de falla mediante el patrón básico de la redundancia permite aproximar el comportamiento de los sistemas resilientes al ideal de un tiempo de recuperación igual a cero. Los procesos colaborativos utilizan una infraestructura compleja que presenta numerosos puntos de aplicación de los principios y métodos de Alta Disponibilidad. El trabajo presentado enuncia un temario de estudio de los riesgos de disponibilidad y sus formas de tratamiento, aplicados a los procesos colaborativos en general, y en particular al entorno local de enseñanza del proyecto marco.

Palabras clave: Aprendizaje Colaborativo, Alta Disponibilidad, Educación a Distancia, Administración de Sistemas.

## 1. Introducción

El presente trabajo se enmarca en las actividades del proyecto de investigación Software para Procesos Colaborativos, de la Universidad Nacional del Comahue. Este proyecto pretende poner en marcha mecanismos para adquirir conocimientos orientados al diseño, desarrollo e implementación de sistemas distribuidos colaborativos, aplicados en primera instancia al proceso educativo. La vía hacia este objetivo es la formación inicial de recursos humanos en la problemática de los procesos colaborativos, vistos desde la tentativa de

solución tecnológica, y la construcción progresiva de un acervo de conocimiento teórico y práctico sobre el tema.

Los procesos colaborativos aplicados en Educación se apoyan en las tecnologías de sistemas de información y redes para la generación y provisión de contenidos, las comunicaciones entre los habitantes del espacio educativo virtual, y la gestión de la actividad educativa. En este ámbito, los problemas como disponibilidad, escalabilidad, seguridad, son por supuesto compartidos con cualquier otro tipo de organización cuyo funcionamiento eficiente dependa en alguna medida de los sistemas de información. En el caso de las organizaciones educativas, descansa sobre esta dependencia de las tecnologías de información no solamente su viabilidad operativa, sino también la totalidad de la experiencia de enseñanza-aprendizaje, junto con sus elementos afectivos y vivenciales.

La Universidad Nacional del Comahue no carece de experiencia a este respecto, dada la historia reciente de la toma de la UNC en Octubre de 2004. Durante este período, algunos actores de la comunidad educativa local pudieron mantenerse relacionados en cierta medida al disponer de una plataforma que, anteriormente utilizada con regularidad en el aula, pasó a funcionar como vínculo de un nuevo proceso, con nuevos tiempos y distancias, pero que buscaba preservarse estructuralmente.

La organización educativa necesita entonces considerar metodologías y roles auxiliares, inscriptos en el área de Soporte y Administración de Sistemas, que promuevan en todo lo posible el funcionamiento correcto y continuo de esta infraestructura para soportar el proceso.

El objetivo de este trabajo es consignar algunos aspectos relacionados con el área de Sistemas que se considera importante abordar en el marco de nuestro proyecto de investigación, y anticipar próximas líneas de trabajo.

## **2. Disponibilidad de los sistemas**

Una infraestructura de tecnologías de información y comunicaciones con inadecuado soporte para el modelo de proceso colaborativo propuesto gravita negativamente sobre la percepción de calidad del producto y, por consiguiente, sobre su resultado. Entre los rasgos del sistema capaces de generar insatisfacción se incluyen variables como la usabilidad de la interfaz de usuario, el tiempo de respuesta del sistema, y aun la disponibilidad de la plataforma misma, entendida como el ambiente virtual donde se desarrolla la experiencia educativa, con su conjunto de materiales didácticos y servicios de comunicación.

Esta disponibilidad puede oscilar a lo largo del tiempo como consecuencia de una amplia variedad de factores, entre los que están las fallas del hardware, del software o de la red de comunicaciones, los accidentes o siniestros, el error humano, y aun las paradas planificadas por motivos de mantenimiento. Estudios independientes señalan que las fallas

de hardware y de redes, sumadas a incidentes externos al sistema tales como accidentes y desastres, implican más de la mitad del tiempo de carencia de servicio en los sistemas de información [MS00].

A lo largo de la operación de todo sistema, se tiene una sucesión de períodos de operatividad y períodos de parada: el sistema vive en un continuo de tiempo dividido en *tiempo entre fallas* y *tiempo de reparación*, cuyos respectivos promedios sobre un período de tiempo dado,  $MTBF$  y  $MTTR$ , definen una medida de la disponibilidad del sistema sobre ese mismo período. La ecuación usual para describir la relación entre disponibilidad  $D$  y tiempos promedio es  $D = MTBF / (MTBF + MTTR)$ .

La idea subyacente al concepto de Disponibilidad es incorporar a la gestión de Sistemas la prevención y resolución de estos eventos de falla, que de otra manera permanecerían como anomalías extrañas al sistema y ajenas al dominio del administrador u operador del mismo. Para esto, las medidas comúnmente aplicadas apuntan, o bien a aumentar el tiempo medio entre fallas, o bien a reducir los tiempos medios de reparación. Ambos modos de enfrentar el problema tienen diferentes rasgos de factibilidad técnica y económica. El tiempo medio entre fallas,  $MTBF$ , es considerado una constante propia de los componentes de los sistemas, que depende de su calidad constructiva, y está generalmente en escala con los costos monetarios de esos componentes; en tanto que el tiempo medio de reparación puede, en general, reducirse utilizando numerosas prácticas.

Una idea central de la teoría de Alta Disponibilidad es la identificación y eliminación de los puntos únicos de falla, mediante el patrón básico de la redundancia [TS01]. En el dominio de Alta Disponibilidad se tiende sobre todo a la minimización de  $MTTR$ , buscando construir, mediante la creación de redundancia, un supersistema reactivo a las fallas, robusto, que permanezca operativo la mayor parte posible del tiempo. La intención de aplicar esta idea de redundancia es aproximadamente equivalente a buscar el objetivo ideal de un  $MTTR$  próximo a cero.

Sin embargo, existe además de este patrón básico una variedad de niveles de aseguramiento de la disponibilidad, cada uno apoyándose en los niveles precedentes, con sus objetivos, con su dominio de aplicación y con sus propias ecuaciones de costo-rendimiento. En estos niveles se sitúan las prácticas adecuadas de administración de sistemas, la elaboración de políticas de backups, la replicación de almacenamiento, la redundancia a varios niveles, incluidas las técnicas de clustering, y la preparación de estrategias de recuperación de desastres, entre otras.

### **3. Disponibilidad para Procesos Colaborativos**

Una plataforma de soporte de procesos colaborativos como la puesta en funcionamiento en la UNC utiliza una cantidad de elementos de infraestructura (servidores, enlaces, dispositivos de red) integrándose en un sistema complejo. Cada elemento presenta diferentes

valuaciones de riesgo de disponibilidad y de impacto en el funcionamiento del sistema. A su vez, cada sección del sistema es pasible de tratamiento según la idea de la reducción del tiempo medio de reparación *MTTR*.

Existe un catálogo de zonas vitales del sistema donde es inmediato identificar principios y métodos del área de Sistemas aplicables para este objetivo. El problema pasa a ser encontrar el equilibrio entre los costos de la *no disponibilidad*, ya descriptos como degradación de la funcionalidad de la plataforma al proceso colaborativo, y los costos de la *protección de la disponibilidad*, asociados a las mayores demandas de equipamiento, mayor consumo de los recursos, mayor carga sobre el personal de sistemas, etc. Algunos de estos principios y métodos son:

- Redundancia de vínculos de Internet y servicio de nombres dinámico.
- Clustering de Alta Disponibilidad.
- Máquinas virtuales, servidores virtuales y balance de carga.
- Replicación de almacenamiento, arreglos redundantes de discos, metodologías de backup.
- Redundancia de red, construcción de Spanning Tree, protocolos de ruteo.
- Redundancia de enlaces a la red local, agregación de links.
- Seguridad física, energía y factores edilicios.

## 4. Desarrollo futuro

El proyecto de Software para Procesos Colaborativos en la Universidad Nacional del Comahue vive en un ámbito educativo local, y busca realimentarse aplicando en ese mismo ámbito los contenidos adquiridos. En consonancia con esta idea se plantean futuros pasos de acción como los siguientes.

- Instalar en la comunidad educativa local la importancia de las *buenas prácticas* de Sistemas y promover su inclusión como presupuesto necesario en las metodologías que se desarrollen en el ámbito del proyecto de Sistemas Colaborativos.
- Proponer una metodología básica de evaluación de riesgos de disponibilidad, aplicable al ámbito local y que a la vez pueda ser extendida al trabajo con procesos colaborativos de organizaciones en general. Identificar esos riesgos en el ámbito local.

- Estudiar en profundidad un instrumental de protección de la disponibilidad, de aplicación general en procesos colaborativos. Relevar herramientas correspondientes en el universo del Software Libre.
- Caracterizar un conjunto mínimo de medidas de disponibilidad aptas para su uso en nuestro ámbito educativo particular, y un perfil de recursos humanos necesarios para llevar a cabo esas medidas.
- Implementar esas medidas en el ámbito local, con el doble propósito de mejorar el desempeño de las actividades del proyecto en nuestra propia plataforma y validar el desarrollo de los puntos anteriores.
- Ofrecer y transferir esta metodología a otras organizaciones.

## Referencias

- [MS00] Evan Marcus and Hal Stern. *Blueprints for high availability: designing resilient distributed systems*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 2000.
- [TS01] Andrew S. Tanenbaum and Maarten Van Steen. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 2001.