

# P2 — Reserva Adaptativa (R\_a) ampliada: carga, ruido, colas e histéresis

Autor: Hixem A. Leiva Navas  
Proyecto: Anatomía de la fragilidad  
Versión: v0.4

## Resumen

Este artículo presenta una formalización ampliada de la Reserva Adaptativa (R\_a) como parámetro comparativo del margen operativo de reconfiguración bajo condiciones contemporáneas de aceleración, saturación e irreversibilidad. La formulación mínima, centrada en varianza semántica, latencia del cierre, recursividad y brecha de traducción, permite leer umbrales de aprendizaje y cierre defensivo, pero resulta insuficiente cuando dominan la sobrecarga, la deuda operativa y la recuperación lenta. Se introduce por ello una fórmula canónica ampliada:  $R_a \propto (V_s \cdot L_c \cdot E \cdot C) / (T_{rec} \cdot I_{bt} \cdot N \cdot \rho \cdot Q)$ , incorporando H como histéresis: la reserva en t depende también del estado previo. La ampliación integra variables materiales y organizativas, fija dos modos de colapso —cierre y apertura— y ordena un protocolo sobrio de lectura e intervención. Su función, sin embargo, es acotada: este paper describe cómo se pierde margen bajo presión; no agota todavía el plano histórico del cierre sedimentado, la obsolescencia del sentido ni la economía del cierre barato, que se desarrollan después en la serie. El modelo no busca producir una métrica ni un KPI, sino un tablero replicable de lectura: qué variable drena primero, qué modo de colapso domina y qué palanca conviene tocar antes.

Palabras clave: reserva adaptativa; aprendizaje; histéresis; sobrecarga; ruido; backlog; modos de colapso.

## 1. Introducción: por qué ampliar R\_a

La formalización mínima de R\_a permite volver legible el margen estructural para reconfigurar sin caer en cierre defensivo. Sin embargo, cuando el colapso aparece en contextos contemporáneos suele hacerlo acompañado por energía baja, carga alta, ruido del medio, colas acumuladas y una recuperación lenta incluso cuando la presión inmediata disminuye. Esa recuperación lenta es histéresis: el sistema no vuelve a “cero” por simple alivio momentáneo (Holling, 1973; Scheffer, 2009).

### 1.1 Estado de la cuestión mínimo y posición del artículo

En cibernética, la adaptación se formula como un problema de variedad: un sistema sólo puede absorber perturbaciones si dispone de variedad regulatoria suficiente. La noción de variedad requerida permite entender por qué V\_s no nombra “creatividad”, sino repertorio de cierres practicables capaces de responder a perturbación (Ashby, 1956). En un registro epistemológico afín, Bateson define la información como diferencia efectiva —no como volumen de señal— y desplaza el foco hacia lo que modifica la conducta y la orientación (Bateson, 1972, 1979).

En ecología, la resiliencia no equivale a estabilidad estática, sino a capacidad de sostener continuidad bajo cambios de régimen; cuando se aproximan transiciones críticas aparecen umbrales, no linealidades y, con frecuencia, histéresis (recuperación lenta y dependencia del camino) (Holling,

1973; Scheffer, 2009). Este paper adopta ese vocabulario de forma estrictamente operativa: H nombra la memoria del colapso, es decir, que el sistema no vuelve a “cero” por simple alivio. En teoría social del presente, el problema aparece como aceleración y presión de respuesta (Rosa, 2013) y como agotamiento por exceso de posibilidad (Han, 2015). En diseño organizacional, la sobreabundancia informativa convierte la atención y el filtrado en problema estructural (Simon, 1971).  $R_a$  ampliada traduce estas intuiciones en un tablero de variables (N,  $\rho$ , Q, E, C) que permite describir qué drena margen primero sin psicologizar ni moralizar.

En la arquitectura actual del proyecto, esta formalización amplía la versión mínima (Paper P1) y fija el tablero comparativo del margen bajo sobrecarga, ruido, cola e histéresis. Su función de serie es precisa: ofrecer un protocolo replicable de lectura antes del paso hacia la ambigüedad y el gobierno de umbrales (P5), hacia el límite operativo y el umbral material (P6), y hacia la historia del cierre sedimentado, su obsolescencia y su economía (P7). No describe todavía el plano histórico del cierre barato; describe las condiciones materiales y organizativas bajo las cuales el margen cae y el error deja de orientar.

## 1.2 Contribuciones

- Introduce una fórmula canónica ampliada de  $R_a$  e incorpora histéresis (H) como dependencia temporal del margen.
- Define variables materiales y organizativas (E, C, N,  $\rho$ , Q) con proxies sobrios para lectura comparativa (sin pretensión métrica).
- Precisa cómo, bajo sobrecarga, ruido, colas y energía baja, la discrepancia puede dejar de funcionar como aprendizaje y comenzar a vivirse como amenaza sin que desaparezca la diferencia.
- Distingue dos modos de colapso (cierre vs apertura), fija un orden canónico de diagnóstico e intervención y delimita el alcance del paper respecto al plano histórico y económico del cierre, que será desarrollado después en P7.

## 2. Nota metodológica: alcance y disciplina anti-maluso

Este marco es deliberadamente limitado. No es un test, no es identidad, no es diagnóstico y no sustituye clínica ni evaluación. No produce un “número verdadero”. Sirve para comparar perfiles, detectar qué variable drena primero y ordenar palancas sin moralizar. Si se usa como ranking o KPI, invierte su sentido: convierte una herramienta de habitabilidad en un dispositivo de presión y cierre.

## 3. Qué NO afirma este marco (alcance y límites)

Para que la formalización ampliada de  $R_a$  sea útil, debe acotarse con precisión. En consecuencia, este marco no afirma lo siguiente:

- No es una métrica objetiva ni produce un “valor verdadero” de reserva:  $\infty$  expresa proporcionalidad, no cuantificación exacta.

- No es un KPI, un ranking ni una herramienta de exigencia: usar  $R_a$  para evaluar “mejor/peor” invierte el concepto.
- No es diagnóstico clínico ni teoría de rasgos: describe condiciones estructurales (carga, ruido, colas, reversibilidad) con umbrales.
- No afirma determinismo ni destino único: la evolución depende de incentivos, diseño de entornos, reversibilidad y límites materiales.
- No prescribe un programa universal: el tablero ordena lectura; convertirlo en receta puede producir un cierre barato más.
- No confunde varianza con ruido ni apertura con reserva: aumentar  $V_s$  sin  $C$  y sin  $L_c$  puede disparar  $N$  y  $Q$  (colapso por apertura).

Implicación: el uso legítimo del marco es descriptivo y comparativo: identificar régimen dominante (cierre vs apertura), localizar drenajes primarios ( $\rho/Q/E/N$ ) y reconocer la histéresis ( $H$ ) sin moralizar el borde.

## 4. Fórmula canónica ampliada

### 4.1 Expresión

$R_a \propto (V_s \cdot L_c \cdot E \cdot C) / (T_{rec} \cdot I_{bt} \cdot N \cdot \rho \cdot Q)$ , con  $H$  (histéresis) como dependencia temporal:  $R_a(t)$  depende de  $R_a(t-1)$ .

### 4.2 Nota formal

El símbolo  $\propto$  indica dirección de influencia y lectura comparativa, no equivalencia numérica. La forma multiplicativa no presupone independencia: expresa acoplamientos y umbrales; cuando varias fuerzas coinciden, la caída de margen deja de ser compensable y se acelera.

## 5. Leyenda operativa: variables y sentido

El modelo separa variables que dan margen (numerador) y variables que consumen margen (denominador).

Dos notas de anclaje: (i)  $V_s$  puede leerse como variedad regulatoria; en cibernética, sin variedad suficiente el sistema compensa por rigidez o externalización del coste (Ashby, 1956). (ii) No toda señal aumenta orientación: la información relevante es diferencia que produce diferencia, por lo que aumentar entrada puede equivaler a aumentar ruido (Bateson, 1972).

Las variables  $\rho$  y  $Q$  se inspiran en resultados elementales de teoría de colas: cuando la tasa de llegada se aproxima a la capacidad, los retardos crecen de forma no lineal. Una relación mínima es la ley de Little ( $L = \lambda W$ ), útil aquí como recordatorio de que backlog y tiempo de ciclo se acoplan estructuralmente (Little, 1961).

### 5.1 Variables que dan margen (numerador)

Variable	Definición operativa	Proxies típicos (bajo/medio/alto)
----------	----------------------	--------------------------------------

V <sub>s</sub> (Varianza semántica)	Repertorio real de cierres posibles (alternativas útiles). Solo cuenta como margen si se acopla a C y a L <sub>c</sub> ; sin C o L <sub>c</sub> puede volverse dispersiva.	Plan B reales; diversidad de criterios practicables; repertorio no binario de cierres.
L <sub>c</sub> (Latencia del cierre)	Intervalo operativo antes de fijar un cierre (decisión/juicio/protocolo). No es “ir lento”: es intervalo real para metabolizar.	% de decisiones reversibles; ventanas sin interrupción; tiempo mínimo acordado antes de decidir.
E (Energía/capacidad)	Capacidad psicofísica (humanos) o capacidad efectiva (organizaciones) para operar fuera de modo supervivencia.	Sueño/recuperación; fatiga basal; horas extra; mantenimiento diferido; averías.
C (Coherencia/encaje)	Criterio estable y jerarquía de prioridades. Sin C, V <sub>s</sub> se convierte en dispersión.	Número de prioridades simultáneas; claridad de roles; estabilidad del criterio; ratio terminado/iniciado.

## 5.2 Variables que consumen margen (denominador)

Variable	Definición operativa	Proxies típicos (bajo/medio/alto)
T <sub>rec</sub> (Recursividad)	Iteración sin aprendizaje: repetir cierres y revalidaciones sin reconfiguración.	Retrabajo; incidencias repetidas; reuniones recurrentes sin cambio; cadena “hacer→revisar→corregir” infinita.
I <sub>bt</sub> (Brecha de traducción)	Distancia entre operar y comprender/ reparar: lo material no llega a criterio reversible; opacidad del porqué.	Decisiones sin feedback; dependencia de procedimientos no reconstruibles; problemas del suelo que no se traducen en regla.
N (Ruido/saturación)	Interferencia del medio: multicanal, switching, interrupción continua, urgencias espurias.	Interrupciones por hora; canales simultáneos; cambios continuos de contexto.
ρ (Ratio carga/capacidad)	$\rho = \text{carga entrante} / \text{capacidad disponible}$ . Cuando $\rho \approx 1$ sostenidamente desaparece holgura y pequeñas variaciones disparan cola y	Demanda/día vs capacidad/día; ocupación sostenida; throughput vs llegada.

Q (Cola/backlog)	cierre rápido. Pendiente acumulado (WIP, deuda operativa): lo no resuelto se transforma en presión temporal y rigidez.	Tickets abiertos; WIP; tiempo de ciclo; mantenimiento diferido.
------------------	---	---

## 6. H: histéresis y memoria del colapso

La ampliación introduce un hecho temporal: la recuperación no es instantánea. H (histéresis) nombra la memoria del colapso: tras presión sostenida el sistema tarda en recuperar  $L_c$ , E y C, y puede recaer con umbrales más bajos. H no es un multiplicador simple: es dependencia temporal ( $R_a(t)$  depende de  $R_a(t-1)$ ) (Holling, 1973; Scheffer, 2009).

## 7. Discriminación obligatoria: dos modos de colapso

### 7.1 Colapso por cierre

Patrón típico:  $L_c \downarrow$  y  $T_{rec} \uparrow$ , con amplificadores  $N \uparrow$ ,  $\rho \uparrow$ ,  $Q \uparrow$  y  $E \downarrow$ . Salida: rigidez, literalidad, automatismos, apagafuegos. Señal: se decide cada vez más rápido y peor, pero el sistema no tolera intervalo para corregir (Luhmann, 1984; Rosa, 2013).

### 7.2 Colapso por apertura

Patrón típico:  $V_s \uparrow \uparrow$  sin C y sin  $L_c$  suficiente. Resultado:  $C \downarrow$ ,  $N \uparrow \uparrow$ ,  $Q \uparrow$  (cola de posibles), oscilación entre indecisión y cierres erráticos. Salida: dispersión, parálisis, saturación. Señal: hay demasiadas vías y ninguna se convierte en decisión estable (Han, 2015; Simon, 1971).

### 7.3 Aprendizaje bajo sobrecarga: cuando el error deja de orientar

La formalización mínima de  $R_a$  ya fijaba que la discrepancia sólo se convierte en aprendizaje cuando el sistema conserva margen para sostenerla. La ampliación permite precisar por qué ese margen se pierde en contextos contemporáneos sin necesidad de apelar a “mala voluntad” ni a déficit subjetivo: demasiada carga ( $\rho$ ), demasiada cola (Q), demasiado ruido (N) y energía insuficiente (E) reducen el intervalo disponible antes de cerrar.

En ese régimen el error no desaparece. El sistema sigue registrando fricción, anomalía o desajuste, pero deja de poder metabolizarlo como reorganización. La discrepancia llega, pero llega demasiado cara. En lugar de orientar, amenaza. El resultado no es ausencia de información, sino pérdida de condiciones materiales y organizativas para aprender de ella (Bateson, 1972; Simon, 1971).

La diferencia entre los dos modos de colapso puede leerse también en clave de aprendizaje. En el colapso por cierre, el sistema aprende cada vez menos del error y repite cierres que aseguran continuidad inmediata: rigidez, apagafuegos, literalidad. En el colapso por apertura, la discrepancia se multiplica sin llegar a estabilizarse como encaje nuevo: hay exceso de posibilidades, pero no sedimentación. En ambos casos se deteriora la capacidad de convertir diferencia en aprendizaje,

aunque por trayectorias opuestas.

La histéresis vuelve este proceso especialmente importante. Tras periodos prolongados de sobrecarga, el sistema no recupera de inmediato  $L_c$ ,  $E$  y  $C$  aunque la presión baje. Por eso no basta con “añadir opciones” o exigir reinterpretación cuando  $\rho$ ,  $Q$  y  $N$  siguen altos. Antes de pedir apertura hay que devolver viabilidad al aprendizaje: bajar carga, reducir cola, recuperar energía y restituir intervalo.

## 8. Orden canónico de diagnóstico e intervención

Orden canónico (primero  $\rightarrow$  último):  $\rho \rightarrow Q \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow C \rightarrow T_{rec} \rightarrow L_c \rightarrow V_s \rightarrow I_{bt}$  (Little, 1961).

Regla de disciplina: si  $\rho/Q/E/N$  están mal, “añadir opciones” ( $V_s$ ) suele empeorar, porque aumenta  $N$  y  $Q$  cuando ya no hay margen (Bateson, 1972; Han, 2015).

## 9. Protocolo mínimo de uso (sin números)

1. Estimar cada variable en bajo/medio/alto por semana (no por momento).
2. Registrar 2–3 proxies por variable (señales, no pruebas).
3. Identificar modo dominante (cierre o apertura).
4. Intervenir siguiendo el orden canónico.
5. Revisar la semana siguiente incorporando temporalidad:  $H$  (memoria del colapso).

## 10. Microperfiles (lectura aplicada)

### 10.1 Colapso por apertura (exceso de posibilidad)

Patrón:  $V_s \uparrow \uparrow$  (multiplicación de cierres) sin  $C$  suficiente;  $N \uparrow$  (exceso de señal);  $C \downarrow$  (todo puede ser importante);  $Q \uparrow$  (cola de “podría”). El colapso no siempre viene por prohibición: puede venir por apertura infinita (Han, 2015; Simon, 1971).

### 10.2 Régimen de apagafuegos (colapso por cierre)

Patrón:  $\rho \rightarrow 1$  y  $Q$  creciente llevan a cierre rápido para reducir incertidumbre:  $L_c \downarrow$ ,  $T_{rec} \uparrow$ ,  $N \uparrow$ ,  $E \downarrow$ . Resultado: rigidez, reducción del campo y automatismo defensivo.

### 10.3 Sensibilidad diferencial como sensor del medio

Bajo regímenes de multicanal, interrupción y presión de respuesta rápida, ciertos sistemas llegan antes al límite. El tablero sugiere palancas situadas: bajar  $N$ , proteger  $L_c$ , explicitar  $C$ , reducir switching y bajar  $\rho/Q$  (Simon, 1971; Rosa, 2013).

## 11. Límites y advertencias de uso

- No mide individuos ni diagnostica; describe condiciones estructurales de margen.
- No produce un número verdadero; su valor es comparativo y orientativo.
- No debe usarse como KPI/ranking: convertirlo en presión reproduce el régimen que diagnostica.
- No confunde varianza con ruido: más información puede ser más saturación.

## 12. Conclusión

La formalización ampliada de  $R_a$  fija un tablero para leer pérdida de margen sin moralina:  $R_a$  aumenta cuando el sistema sostiene varianza real, latencia, capacidad y criterio; disminuye cuando dominan bucles, brecha de traducción, ruido, sobrecarga y cola; y su recuperación no es instantánea por histéresis. También permite precisar un punto decisivo para la serie: bajo presión sostenida, el error no desaparece, pero puede dejar de orientar porque el sistema pierde las condiciones materiales y organizativas para sostenerlo como aprendizaje. La utilidad del modelo no es medir vida o instituciones, sino identificar drenajes primarios, discriminar el modo de colapso y ordenar palancas antes de que el cierre se vuelva defensa estable. Dicho con precisión: este paper explica cómo se pierde margen; no todavía cómo esa pérdida se sedimenta históricamente.

## 13. Puente hacia P5, P6 y P7: de la histéresis al límite operativo y a la economía del cierre

El tablero ampliado prepara ahora tres desplazamientos necesarios en la serie. Primero, hacia el paper sobre ambigüedad: cuando  $\rho$ ,  $N$  y  $Q$  crecen y  $E$  cae, la ambigüedad deja de funcionar como reserva y tiende a volverse tóxica por saturación; en ese régimen, “más apertura” no aumenta margen, lo reduce. Segundo, hacia el paper sobre límite operativo y umbral material:  $H$  muestra que el sistema conserva memoria del colapso y que el retorno a la latencia no es inmediato; cuando esa memoria se cronifica y el cierre defensivo se estabiliza, aparece el paso del cierre necesario al cierre como supervivencia. Tercero, hacia el nuevo plano histórico y económico del cierre: cuando la pérdida de margen se repite, se abarata y se vuelve relieve, aparece sedimentación; cuando el medio refuerza esas rutas, aparece obsolescencia histórica del sentido; y cuando sostener complejidad se vuelve demasiado caro, domina el cierre barato. Si  $P2$  explica cómo se pierde margen bajo sobrecarga,  $P7$  explica cómo ciertos cierres vuelven antes que el mundo mismo y se convierten en forma histórica de continuidad.

## Referencias

- Ashby, W. R. (1956). An introduction to cybernetics. Chapman & Hall.
- Bateson, G. (1972). Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology. Chandler Publishing Company.
- Bateson, G. (1979). Mind and nature: A necessary unity. Dutton.

- Han, B.-C. (2015). *The burnout society* (E. Butler, Trans.). Stanford University Press. (Original work published 2010).
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23.
- Leiva Navas, H. A. (2026a). Fenomenología de la ambigüedad: Alteridad y gobierno de los umbrales (*Anatomía de la fragilidad*, Vol. X). *Anatomía de la fragilidad*. <https://anatomiadelafragilidad.com/es/v10>
- Leiva Navas, H. A. (2026b). No perder el mundo. *Anatomía de la fragilidad*. <https://anatomiadelafragilidad.com/es/no-perder-el-mundo>
- Leiva Navas, H. A. (2026c). La reserva adaptativa (*Anatomía de la fragilidad*, Vol. IX). *Anatomía de la fragilidad*. <https://anatomiadelafragilidad.com/es/v9>
- Little, J. D. C. (1961). A proof for the queueing formula:  $L = \lambda W$ . *Operations Research*, 9(3), 383–387.
- Luhmann, N. (1984). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Suhrkamp.
- Rosa, H. (2013). *Social acceleration: A new theory of modernity* (J. Trejo-Mathys, Trans.). Columbia University Press. (Original work published 2005).
- Scheffer, M. (2009). *Critical transitions in nature and society*. Princeton University Press.
- Simon, H. A. (1971). Designing organizations for an information-rich world. In M. Greenberger (Ed.), *Computers, communications, and the public interest* (pp. 37–72). The Johns Hopkins Press.