

Aprendizaje basado en juegos y dimensión emocional en Matemáticas I

Santiago Moll López

VI JID – Jornades d’Innovació Docent en Matemàtiques en Educació Superior

Índice



Introducción



La teoría de la emoción construida



Emociones académicas



Gamificación, GBL y rol

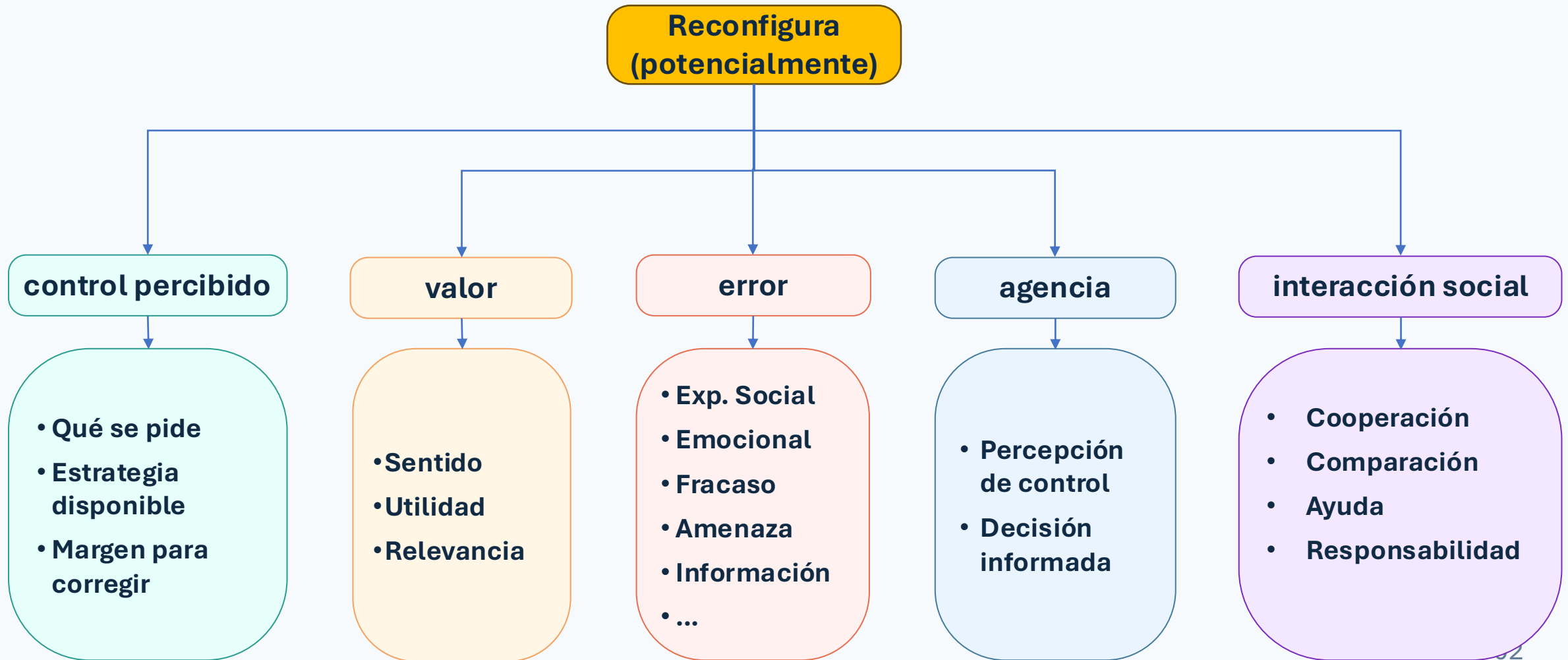


Caso A: juego digital en Matemáticas I



Caso B: sesiones de rol

La idea: El juego no mejora el aprendizaje porque sea divertido.



Una misma tarea, tres experiencias

A • Examen

Resuelve individualmente. La respuesta será evaluada.

B • Reto

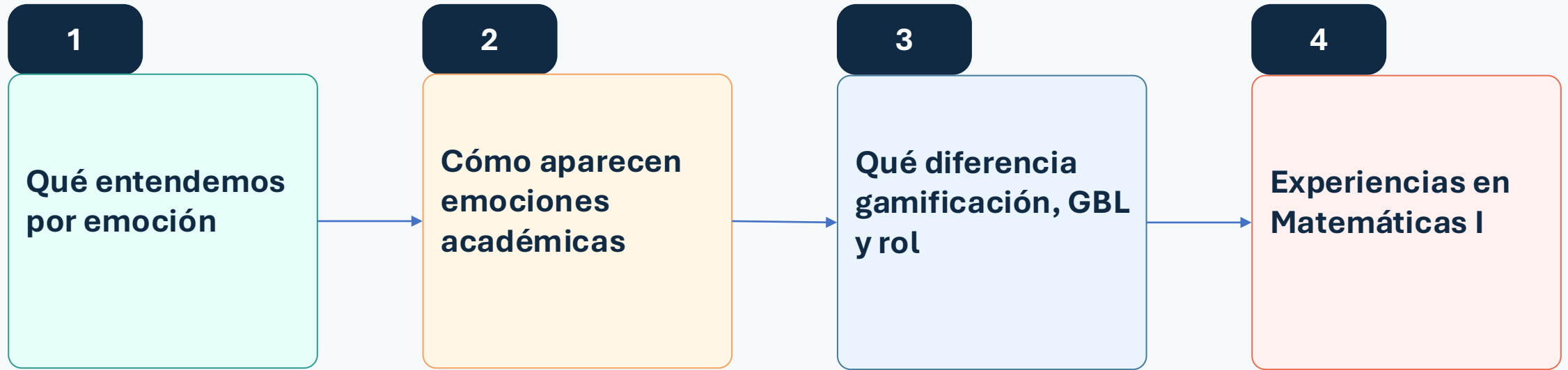
90 segundos. Gana el equipo que responda antes.

C • Juego

Tres intentos, feedback después de cada error y posibilidad de cambiar de estrategia.

¿Es cognitivamente la misma tarea? ¿Es emocionalmente la misma situación?

Mapa conceptual



Objetivo: de “actividades entretenidas” a “diseño emocionalmente informado”.

1 · La teoría de la emoción construida

De la reacción a la construcción



Barrett, Lisa
Feldman. How
Emotions Are
Made: The Secret
Life of the Brain.

*Inspirado en
Barrett (2017) y
Barrett &
Simmons
(2015/2016):
emoción como
categorización
situada,
corporal y
predictiva.*

De la reacción a la construcción

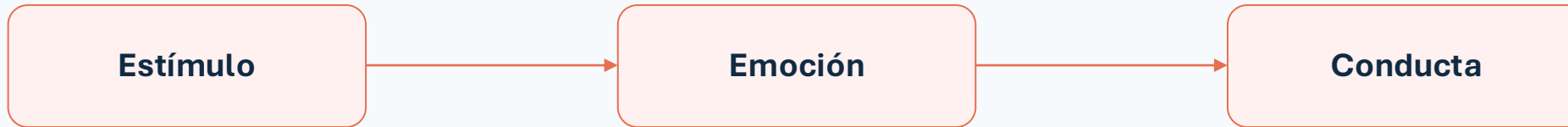


Barrett, Lisa
Feldman. How
Emotions Are
Made: The Secret
Life of the Brain.

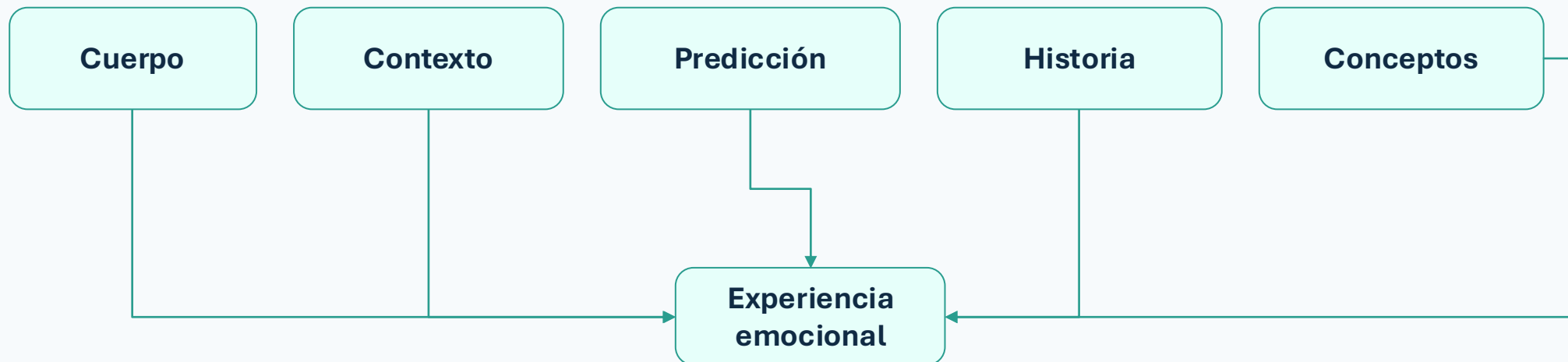
*Inspirado en
Barrett (2017) y
Barrett &
Simmons
(2015/2016):
emoción como
categorización
situada,
corporal y
predictiva.*

De la reacción a la construcción

Modelo intuitivo



Lectura construccionista



Tres ideas útiles de Barrett para docencia

Alostasis

El cerebro regula anticipadamente recursos corporales para actuar en un contexto.

Interocepción

Las señales corporales no son ruido: forman parte de cómo se interpreta la situación.

Categorización

La experiencia previa y los conceptos emocionales dan significado a lo que ocurre.

La misma activación puede construirse como reto, ansiedad, urgencia o entusiasmo.

Mismo marcador, experiencias distintas

Estudiante A

“Estamos cerca de ganar”

Estudiante B

“Estoy perjudicando al equipo”

Estudiante C

“Ahora entiendo la estrategia”

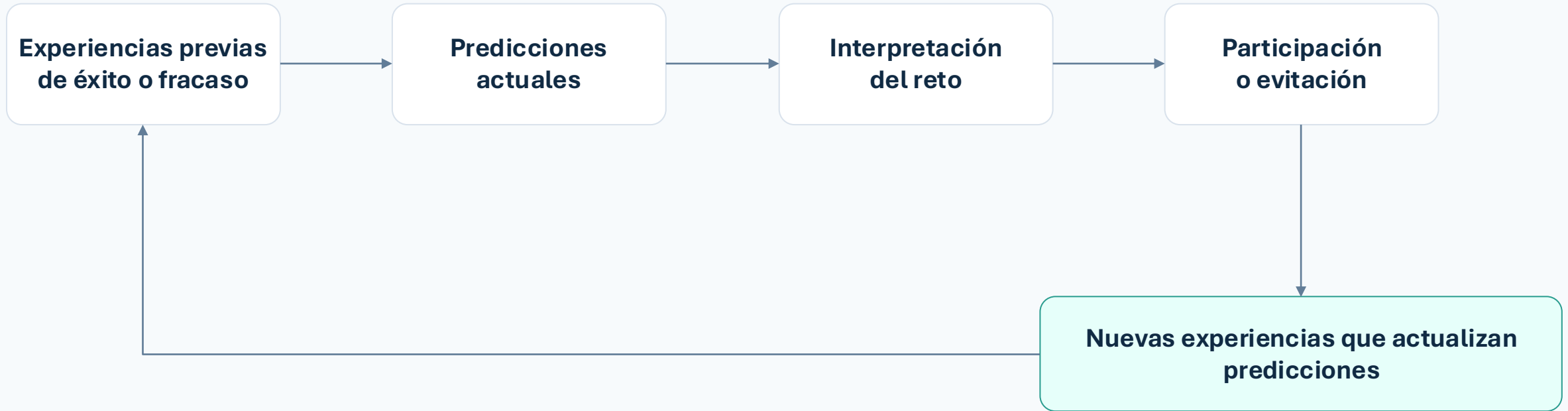
Estudiante D

“Esto no va conmigo”

Mismo elemento de juego $\neq$ misma emoción

El diseño no produce emociones de manera mecánica; aumenta o reduce ciertas probabilidades.

Las emociones tienen historia matemática



En primer curso, muchos estudiantes no llegan solo con conocimientos: llegan con una biografía afectiva de la matemática.

Consecuencia pedagógica

No diseñamos emociones

Diseñamos condiciones de posibilidad: feedback, agencia, riesgo, cooperación, comparación, narrativa y reflexión.

feedback

agencia

riesgo

cooperación

comparación

narrativa

reflexión

De la reacción a la construcción



Barrett, Lisa
Feldman. How
Emotions Are
Made: The Secret
Life of the Brain.

*Inspirado en
Barrett (2017) y
Barrett &
Simmons
(2015/2016):
emoción como
categorización
situada,
corporal y
predictiva.*

2 • Emociones académicas

Del marco general de Barrett a la situación concreta de aula

Dos preguntas que el estudiante evalúa todo el tiempo

¿Puedo afrontar esta tarea?

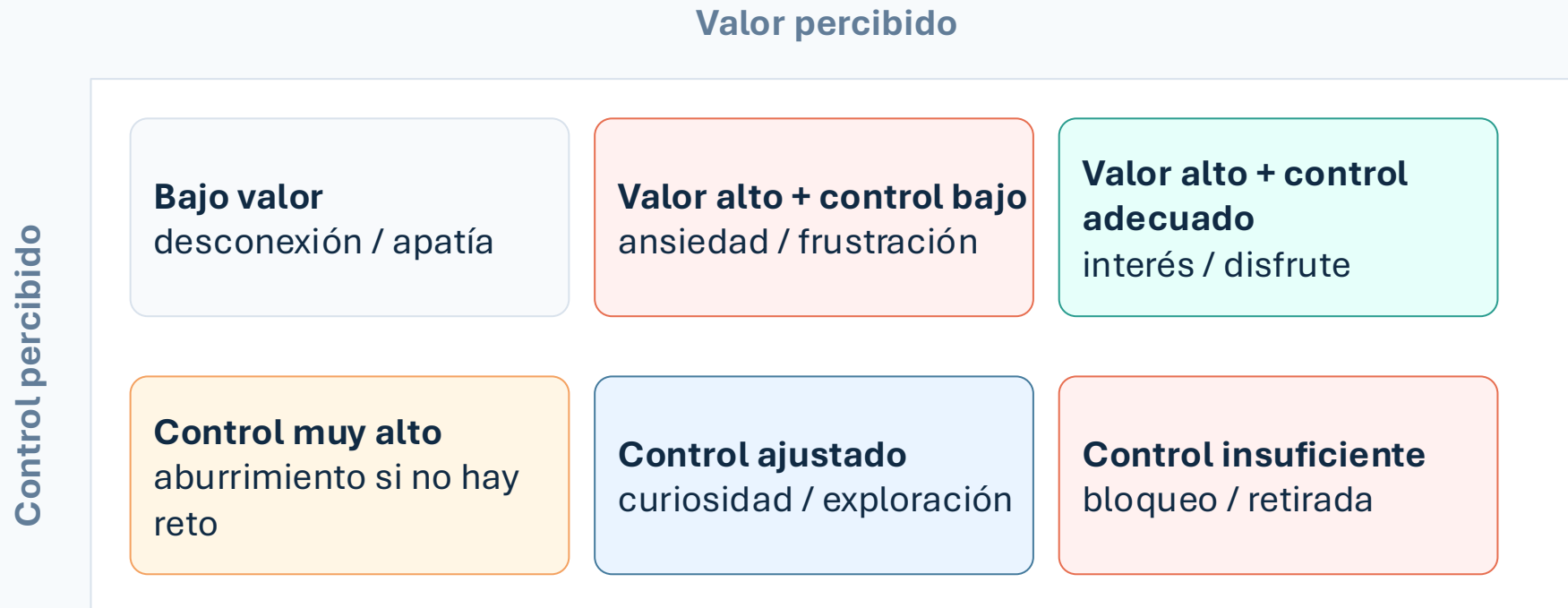
Control percibido: recursos, claridad, feedback, posibilidad de reintento, apoyo del grupo.

¿Tiene valor para mí?

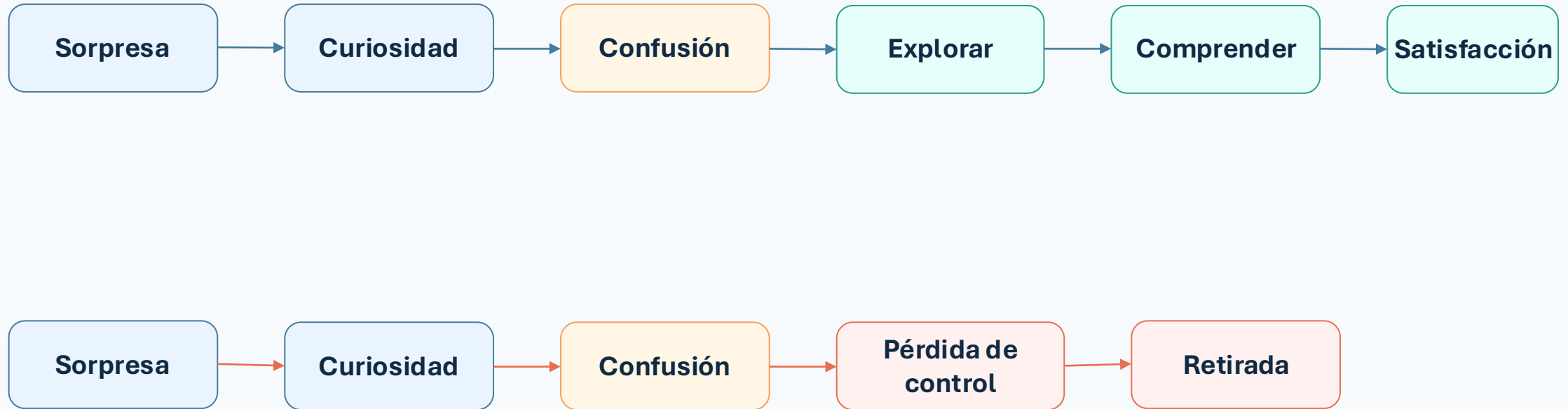
Valor percibido: utilidad, sentido, reto, conexión con identidad, curiosidad o relevancia.

Control + valor no determinan una emoción, pero orientan el diseño.

Matriz de diseño: control y valor



No hay una emoción del juego: hay trayectorias



Diseñar GBL es diseñar la probabilidad de pasar de una trayectoria a otra.

3 · Gamificación, GBL y rol

Tres conceptos próximos, pero no equivalentes

Tres niveles de diseño

Gamificación

Elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos: puntos, niveles, insignias, retos, clasificaciones.

Game-Based Learning

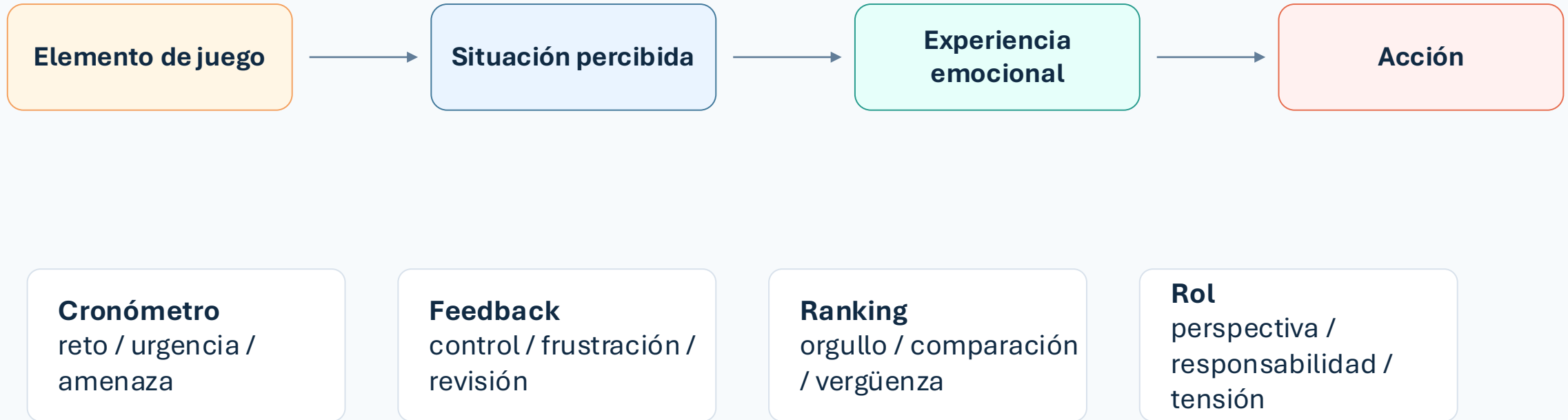
Experiencia de juego estructurada alrededor de objetivos de aprendizaje, reglas, decisiones y feedback.

Role-play / simulación

El estudiante decide desde una posición, identidad o sistema de intereses; aprende argumentando y negociando.

No todo lo divertido es GBL. No toda gamificación es aprendizaje profundo.

La mecánica no basta: importa la interpretación



Riesgos que conviene nombrar

Competición mal regulada

puede activar vergüenza, comparación social o retirada.

Recompensas superficiales

pueden desplazar la atención del contenido a la acumulación de puntos.

Carga cognitiva irrelevante

puede hacer que el juego sea recordado pero el concepto no.

Participación desigual

algunos estudiantes lideran y otros observan o delegan.

Exposición pública

lo que para unos es reto para otros puede ser amenaza.

Sin debriefing

la actividad produce experiencia, pero no necesariamente aprendizaje transferible.

4 · Caso A: juego digital en Matemáticas I

Feedback, reintento y control percibido

Problema docente que intenta abordar

Dificultad inicial

Estudiantes de primer curso con niveles heterogéneos y relación afectiva desigual con la matemática.

Práctica insuficiente

El aprendizaje procedimental requiere ensayo, feedback y revisión de estrategias.

Coste del error

El error público puede vivirse como amenaza; el error privado puede no convertirse en aprendizaje.

Hipótesis: el juego puede convertir parte del error en información operativa.

RPG Maker MZ como entorno de GBL



Permite construir

- mapas y escenas
- NPCs que plantean retos
- diálogos con pistas
- pruebas matemáticas
- progreso narrativo
- registro de intentos

Lectura emocional

El entorno no “añade diversión”: transforma el ejercicio en una situación con exploración, expectativa, posibilidad de error y avance visible.

Anatomía del juego digital



Reglas claras

Objetivo visible y restricciones simples.

Feedback inmediato

El estudiante sabe dónde está y qué corregir.

Reintentos

El error no cierra la actividad: informa el siguiente intento.

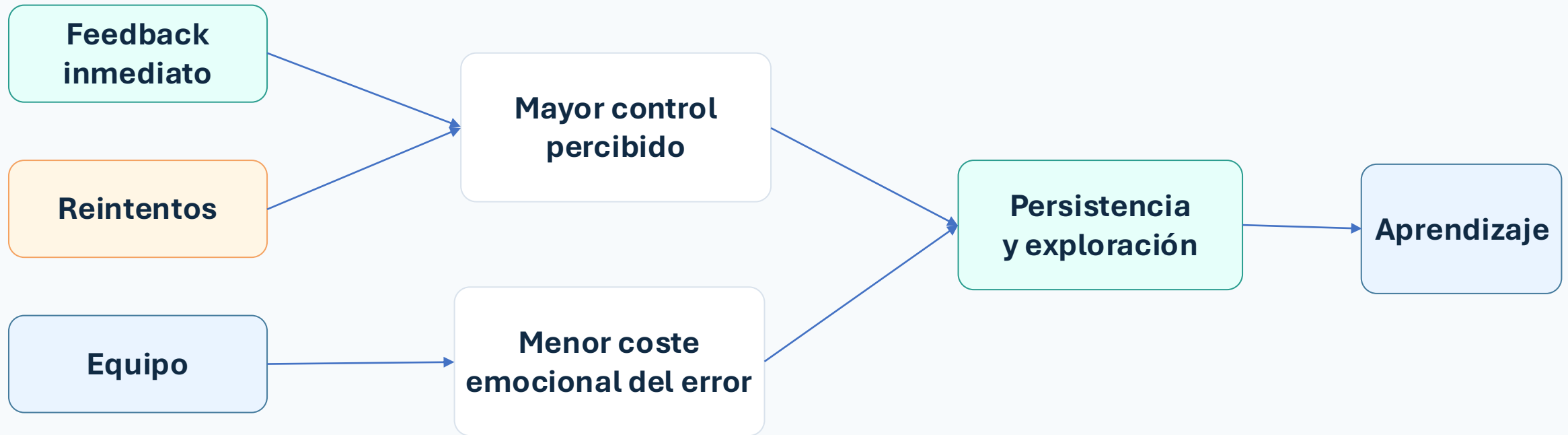
Trabajo grupal

Regulación social, explicación entre pares y reparto de estrategias.

Reto progresivo

La dificultad debe mantenerse en una zona productiva.

Hipótesis afectiva del juego digital



No se plantea “jugar = aprender”, sino “diseño → interpretación → emoción → conducta”.

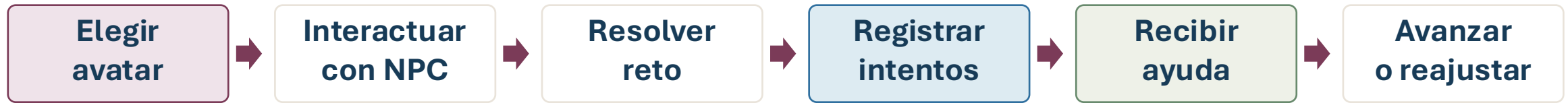
JUEGO DIGITAL

- <https://sanmollp.github.io>



Bucle de juego diseñado

El aprendizaje se organiza como una secuencia de acción, feedback y reajuste.



Este bucle cambia el significado del error.

En una tarea tradicional, el error suele aparecer al final, como calificación o corrección. En el juego, puede aparecer durante la acción: informa, activa una pista, abre un nuevo intento y deja datos para el docente.

Diseño de evaluación de la experiencia

Comparación

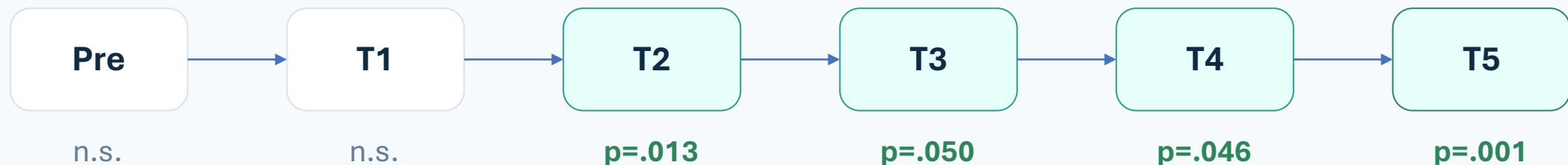
Grupo con minijuegos digitales frente a grupo control en Matemáticas I.

Medidas de rendimiento

Pretest y cinco pruebas T1–T5 vinculadas a contenidos de la asignatura.

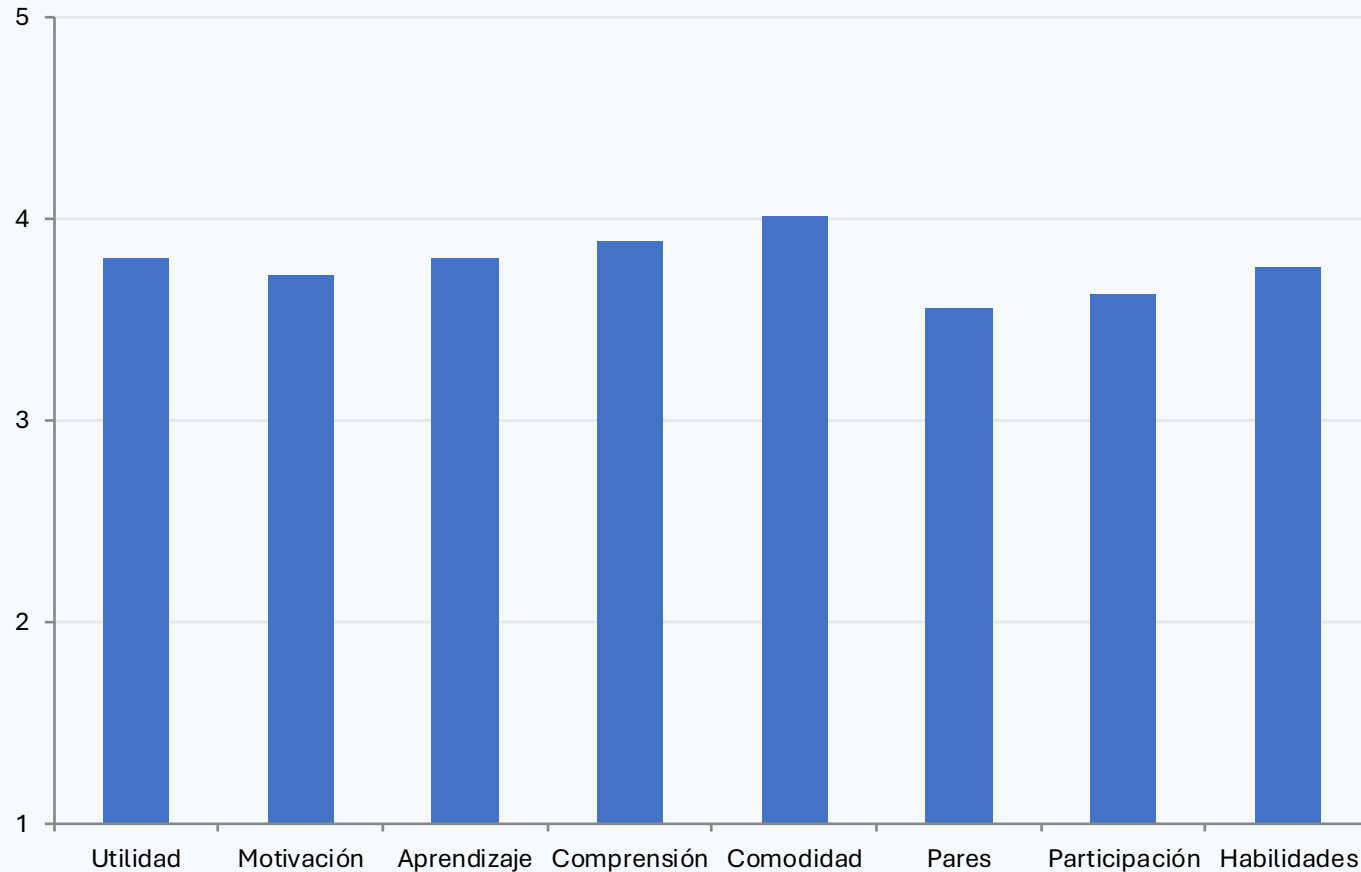
Cuestionario

Percepción de utilidad, motivación, aprendizaje, comprensión, comodidad y pares.



Sin diferencias iniciales relevantes; diferencias posteriores favorables al grupo con juego en varias pruebas.

Percepción del alumnado

**Resultado 1**

La comodidad alta sugiere que el formato no generó rechazo generalizado.

Resultado 2

La utilidad y comprensión se sitúan en valores positivos.

Resultado 3

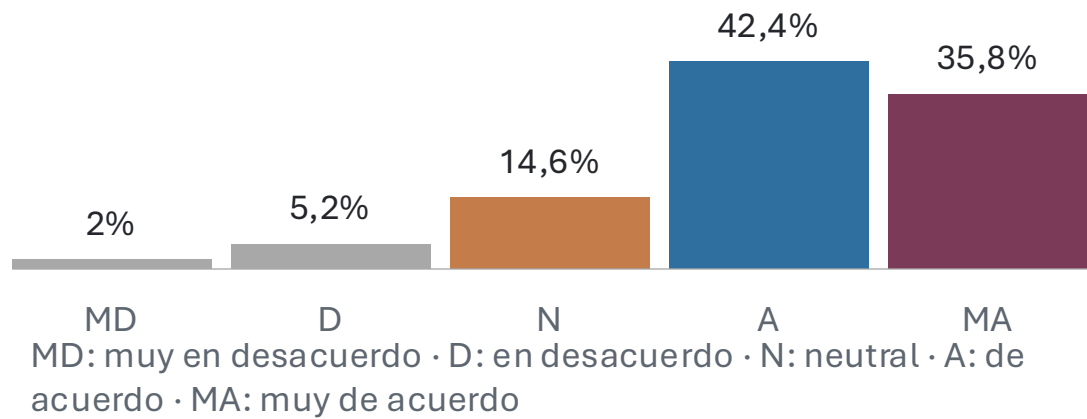
La dimensión entre pares es positiva, pero puede mejorarse con roles de equipo.

Escala 1–5. Medias: utilidad 3.80 · motivación 3.72 · aprendizaje 3.80 · comprensión 3.89 · comodidad 4.01 · pares 3.56 · participación 3.62 · habilidades 3.76

Avatar: agencia, identidad y motivación

La personalización no es solo estética: puede modificar la entrada emocional a la tarea.

Opinión sobre si la selección de avatar mejora la motivación



78,2%
respuestas positivas
(de acuerdo + muy de acuerdo)

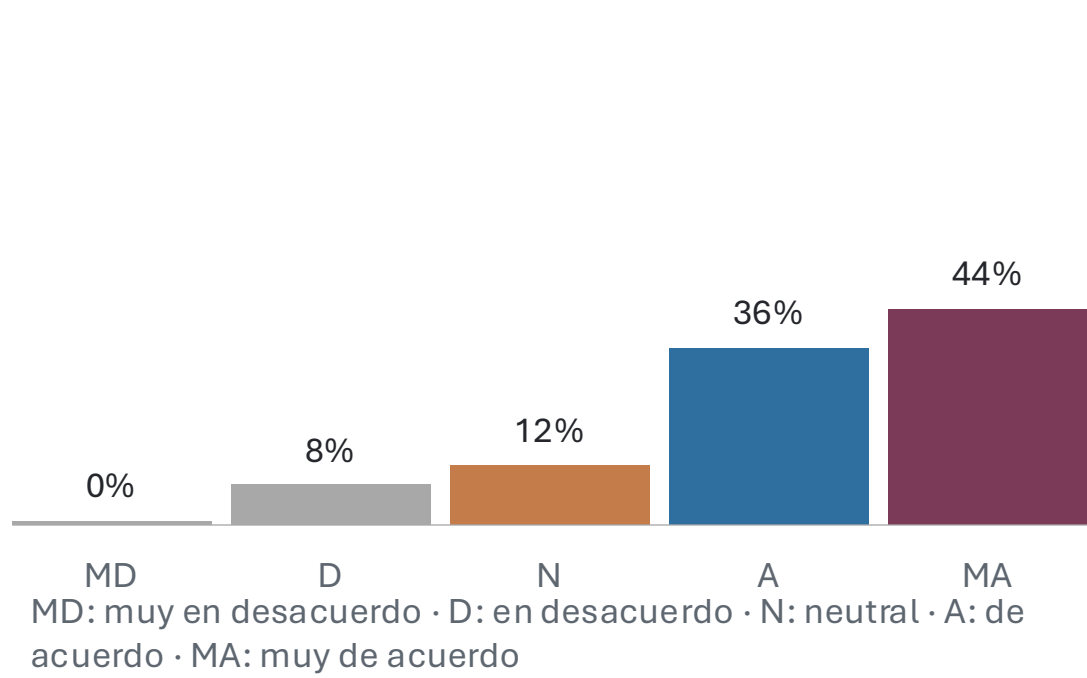
El avatar puede aumentar agencia y apropiación de la experiencia.

No prueba aprendizaje por sí solo, pero sí muestra que la entrada al juego importa.

Personalizar la prueba mejora la experiencia

El juego se adapta al perfil elegido y no solo al contenido abstracto.

Opinión sobre adaptación de preguntas y problemas al avatar



80%

respuestas positivas
cuando la tarea se
adapta al perfil

La personalización puede aumentar el valor situacional: la tarea parece menos genérica y más vinculada a una ruta, perfil o rol.

Dificultad adaptativa: el punto delicado

El reto debe ser progresivo; si aparece demasiado pronto, puede reducir control percibido.

20%

de acuerdo o muy de acuerdo
con que la dificultad adaptativa
mejora experiencia/motivación

≈50%

respuestas neutrales

≈30%

en desacuerdo o muy
en desacuerdo

La adaptación no debe confundirse con “hacerlo más difícil o más fácil”. Debe funcionar como andamiaje: ajustar el reto para mantener exploración sin convertir la actividad en amenaza.

Posible rediseño: plugin o lógica interna que module las preguntas por avatar y nivel inicial de conocimiento.

Qué aprendemos del caso digital

Cuatro conclusiones transferibles al diseño emocionalmente informado.

1 · El avatar funciona mejor cuando tiene consecuencias. No basta con elegir imagen; debe afectar ruta, ayuda, reto o interpretación.

2 · El feedback es una forma de control
Permite al estudiante interpretar el error como información para actuar.

3 · La dificultad adaptativa debe ser gradual
El reto temprano puede activar bloqueo si no hay seguridad suficiente.

4 · El juego también genera datos docentes
Intentos, errores, rutas y tiempos pueden orientar feedforward y rediseño.

El juego digital no es una capa motivacional; es una arquitectura de práctica, feedback y reajuste.

5 · Caso B: sesiones de rol

Identidad, perspectiva y debriefing

Sesión presencial: rol en el aula

El rol convierte la matemática en una escena socialmente distribuida.

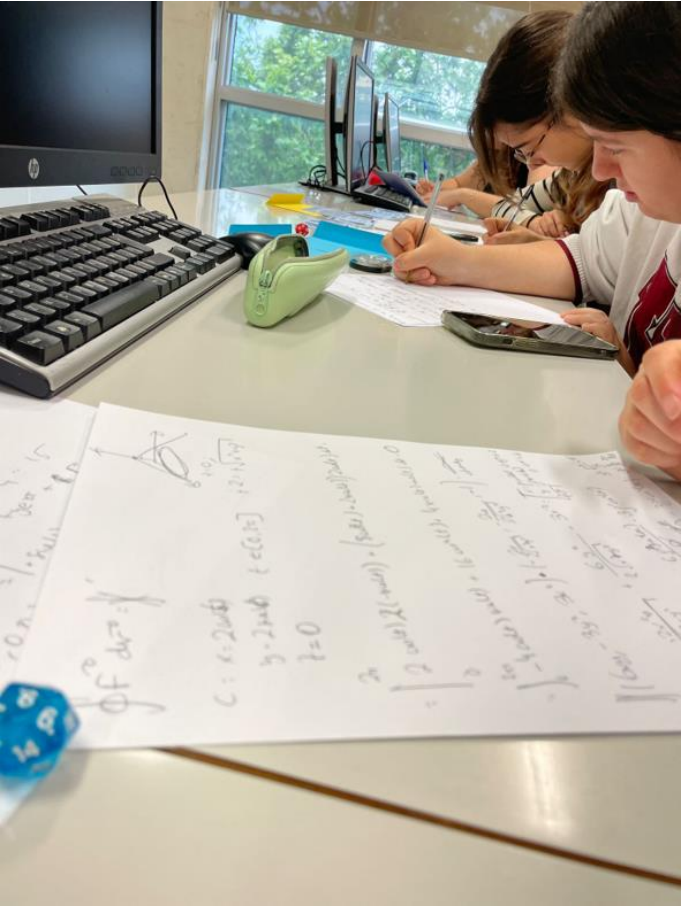
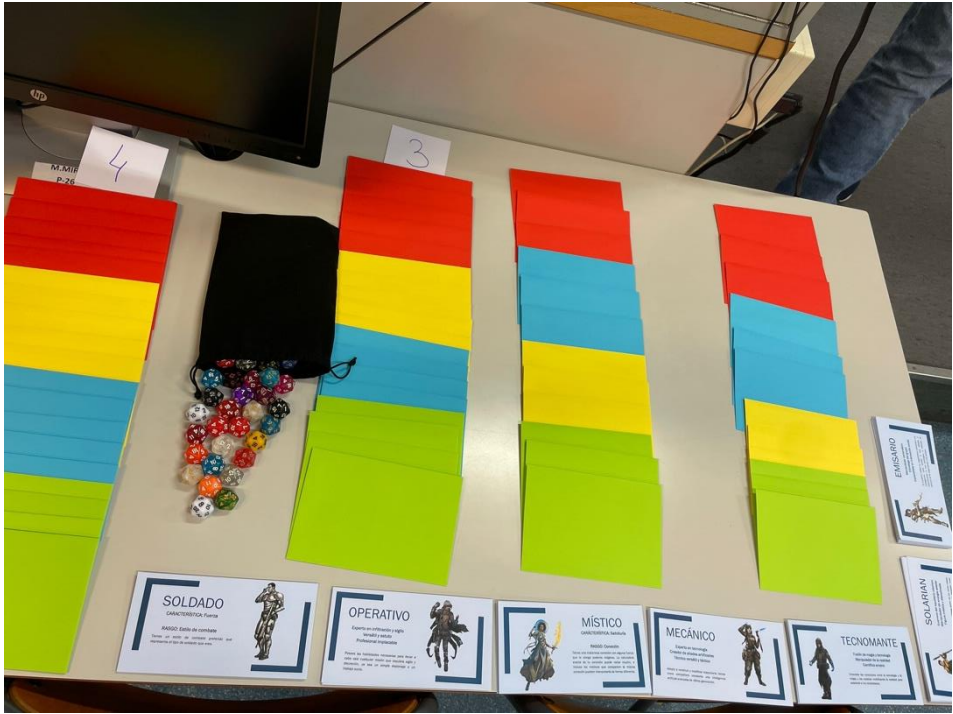


Misión espacial

Grupos de 5 con roles diferenciados. Las decisiones influyen en el desarrollo de la sesión.

Qué cambia

El estudiante no solo busca la respuesta: debe argumentar desde una posición, coordinarse y justificar decisiones ante el grupo.



MECÁNICO

Experto en tecnología
Creador de aliados artificiales
Técnico versátil y táctico

CARACTERÍSTICA: Inteligencia
RASGO: Inteligencia artificial





MÍSTICO

Canalizador de fuerzas místicas
Especialista en lo intangible
Influyente emocional y mental

CARÁCTERÍSTICA: Sabiduría
RASGO: Conexión

Del videojuego a la sesión de rol

La evolución natural: más narrativa, más decisión y más interacción social.

Sesión digital
RPG Maker MZ
Narrativa de escasez de agua
Grupos de 4
Retos matemáticos
Dificultad adaptativa
Desenlaces múltiples

Sesión presencial
Misión espacial
Grupos de 5
Roles diferenciados
Decisiones con consecuencias
Cooperación e innovación
Resolución de pruebas matemáticas

Evaluación
N = 51
Encuesta anónima
Qualtrics
Likert + respuestas abiertas
Motivación, utilidad, formato, colaboración y mejoras

La innovación no está solo en “jugar más”, sino en desplazar el centro: de resolver retos a interpretar una situación y negociar decisiones.

La narrativa aporta valor situacional

El contenido matemático se inserta en una situación con sentido social o técnico.

Narrativa digital: escasez de agua

El problema matemático no aparece como un ejercicio aislado, sino como parte de una historia de sostenibilidad, recursos y decisiones.

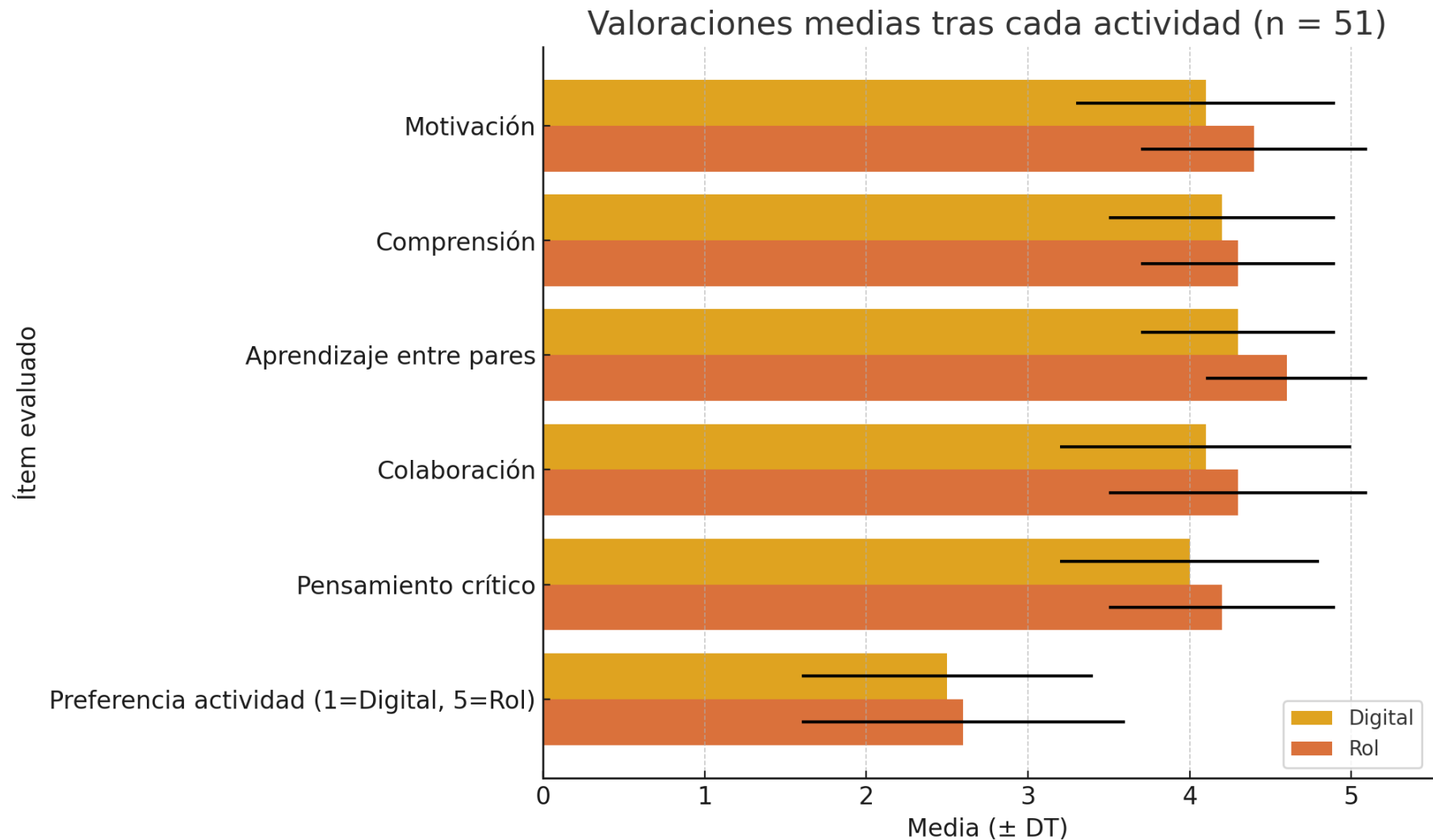
Narrativa presencial: misión espacial

Las pruebas matemáticas forman parte de una misión colectiva donde los roles y las decisiones influyen en el desarrollo.

Lectura control-valor

La narrativa no debe distraer del contenido: debe aumentar el valor percibido y crear una razón para usar matemáticas dentro de una situación.

Encuesta y comparativa



Qué mecanismo emocional activa cada elemento

Una tabla para unir TCE, control-valor y diseño lúdico.

Elemento	Dimensión afectiva	Interpretación probable
Avatar	agencia e identidad	“entro en la tarea desde un perfil”
Dificultad adaptativa	control percibido	“puedo avanzar si el reto está ajustado”
NPC y feedback	claridad y reintento	“el error me da información”
Narrativa ODS	valor y relevancia	“esto tiene sentido más allá del ejercicio”
Rol presencial	perspectiva y pertenencia	“mi decisión afecta al grupo”
Debriefing	conceptualización	“puedo nombrar lo que ocurrió y transferirlo”

Principios de diseño para llevar al aula

1

Empezar por el aprendizaje, no por la mecánica

2

Diseñar el error como información

3

Regular reto y seguridad

4

Dar agencia real

5

Estructurar la interacción social

6

Cerrar siempre con reflexión

Checklist breve antes de gamificar

1 • Aprendizaje

¿Qué debe pensar, decidir o explicar el estudiante?

2 • Control

¿Sabe qué hacer, cómo mejorar y cómo recuperarse del error?

3 • Valor

¿La tarea tiene sentido más allá de ganar puntos?

4 • Exposición

¿Quién puede sentirse evaluado, comparado o invisibilizado?

5 • Evidencia

¿Cómo sabré si ha habido aprendizaje y no solo satisfacción?

6 • Debriefing

¿Cómo convertiremos la experiencia en lenguaje conceptual?

Qué hemos aprendido diseñando juegos

- 1 La motivación no es un ingrediente que se añade: emerge de una situación interpretada.
- 2 La personalización parece valiosa cuando tiene consecuencias reales en la actividad.
- 3 La dificultad adaptativa debe mantener control percibido, no solo aumentar reto.
- 4 El rol permite trabajar emociones sociales, perspectiva, negociación y responsabilidad.
- 5 El debriefing es el mecanismo que convierte la experiencia lúdica en aprendizaje transferible.

Diseñar GBL no es suavizar la exigencia matemática, sino hacerla emocionalmente habitable y pedagógicamente interpretable.

La emoción no está en el juego.

Está en la situación que el estudiante construye: lo que anticipa, lo que cree poder hacer, lo que valora, cómo se relaciona con otros y cómo se le permite equivocarse.

Aprendizaje basado en juegos y dimensión emocional en Matemáticas I

Gracias

Bibliografía

Barrett, L. F. (2017). The theory of constructed emotion: An active inference account of interoception and categorization. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*.

Barrett, L. F. & Simmons, W. K. (2015/2016). Interoceptive predictions in the brain / Active inference theory of allostasis and interoception.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. *Educational Psychology Review*.

Pekrun, R. (2024). Control-value theory: From achievement emotions to broader academic emotions.

Deterding, S. et al. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification.

Plass, J. L., Homer, B. D. & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*.

Fanning, R. M. & Gaba, D. M. (2007). The role of debriefing in simulation-based learning.

Cheng, A. et al. (2014/2024). Debriefing and simulation-based education.