

ErgoQuest: La Odisea del Riesgo Ergonómico

Gamificación Progresiva | Ingeniería | Ingeniería industrial | Tema: EVALUACION DE RIESGOS ERGONOMICOS

Contexto Narrativo

Contexto narrativo: La misión de ErgoQuest

Imagina un futuro cercano en el que grandes corporaciones industriales buscan expandir sus operaciones a nuevos territorios con condiciones laborales exigentes y entornos de trabajo complejos. En este escenario, los riesgos ergonómicos se han convertido en uno de los principales desafíos para garantizar la salud, productividad y bienestar de los trabajadores. Como futuros ingenieros industriales especialistas en ergonomía, los estudiantes forman parte de un equipo élite llamado *ErgoTask Force*, cuya misión es evaluar, diagnosticar y diseñar soluciones para minimizar los riesgos ergonómicos en plantas industriales de alta complejidad.

La ambientación se sitúa en una megaciudad industrial futurista llamada **NeoIndus**, donde varias fábricas enfrentan problemas de lesiones musculoesqueléticas, baja productividad y alta rotación de personal debido a malas condiciones ergonómicas. Los estudiantes asumirán roles de expertos en distintas áreas relacionadas con la ergonomía industrial, como analistas de posturas, diseñadores de estaciones de trabajo, líderes de equipos de seguridad y comunicadores técnicos. Cada rol tiene responsabilidades específicas que contribuyen al éxito del equipo.

La *misión principal* de ErgoQuest es llevar a cabo una evaluación ergonómica completa de diferentes áreas de una planta industrial simulada, identificar riesgos potenciales, analizar causas y proponer soluciones efectivas. El equipo deberá desbloquear niveles progresivamente conforme avancen en la recopilación de datos, análisis y presentación de propuestas, enfrentando retos y tomando decisiones críticas que afectan el bienestar de los trabajadores.

Esta narrativa conecta directamente con el tema de aprendizaje (Evaluación de Riesgos Ergonómicos) porque sumerge a los estudiantes en un escenario realista y complejo donde deben aplicar sus conocimientos técnicos, habilidades analíticas y competencias blandas para resolver problemas ergonómicos. La historia motiva la participación activa y la colaboración, pues el éxito depende del trabajo conjunto y la comunicación efectiva para proteger la salud laboral.

Además, la ambientación permite incorporar elementos tecnológicos y modernos, como simuladores virtuales, análisis de datos en tiempo real y comunicación remota con expertos, haciendo la experiencia atractiva y alineada con las competencias del siglo XXI que se desean desarrollar.

En resumen, ErgoQuest es una aventura educativa inmersiva que transforma el proceso de aprendizaje en un desafío progresivo y colaborativo con impacto real en el campo de la ingeniería industrial y la ergonomía.

Mecánicas de Juego

Mecánicas de juego implementadas en ErgoQuest

- **Sistema de Puntos:** Cada actividad realizada correctamente otorga puntos según la complejidad y calidad de la entrega. Por ejemplo, identificar correctamente un riesgo ergonómico vale 50 puntos, mientras que proponer una

solución innovadora puede valer 100 puntos. Los puntos sirven para desbloquear contenido y niveles posteriores.

- **Niveles Progresivos:** La experiencia está dividida en 5 niveles que representan etapas del proceso de evaluación ergonómica:

- Nivel 1: Introducción y diagnóstico inicial
- Nivel 2: Análisis detallado de posturas y movimientos
- Nivel 3: Identificación de riesgos y causas
- Nivel 4: Diseño de intervenciones ergonómicas
- Nivel 5: Presentación de informe final y plan de acción

Cada nivel se desbloquea cuando el equipo alcanza un umbral mínimo de puntos y cumple con los retos establecidos.

- **Insignias y Logros:** Se otorgan insignias digitales por logros específicos como “Detective Postural” (por identificar correctamente riesgos posturales), “Innovador Ergo” (por proponer soluciones creativas), “Líder de Equipo” (por demostrar liderazgo efectivo), y “Comunicador Claro” (por presentar informes claros). Estas insignias incentivan la motivación y el reconocimiento entre pares.
- **Retos y Misiones:** Cada nivel incluye retos concretos con objetivos claros. Por ejemplo, “Realizar un análisis RULA completo de una estación de trabajo”, o “Diseñar un prototipo de estación ergonómica para un proceso específico”. Los retos exigen aplicar teoría y fomentar la resolución de problemas.
- **Progresión y Desbloqueo Secuencial:** La mejora y avance en la experiencia depende de cumplir requisitos mínimos en las actividades y retos de cada nivel. Esto asegura que los estudiantes dominen cada concepto antes de avanzar a temas más complejos.
- **Retroalimentación Inmediata:** Al entregar tareas o resolver cuestionarios en línea, los estudiantes reciben retroalimentación detallada sobre sus aciertos y áreas de mejora. Esto se integra con foros de discusión y sesiones de tutoría para reforzar el aprendizaje.
- **Trabajo en Equipo y Roles:** Los estudiantes trabajan en equipos de 4-5 personas con roles asignados. La colaboración es clave para superar retos y sumar puntos. Se fomenta la comunicación y liderazgo dentro del grupo.
- **Ranking y Competencia Saludable:** Un tablero de clasificación muestra el puntaje acumulado de cada equipo, incentivando la competencia amistosa y el compromiso continuo.

Actividades Gamificadas

Actividades gamificadas de ErgoQuest

Actividad 1: La inspección inicial - Diagnóstico básico

Descripción: El equipo recibe videos y fotografías de una planta industrial simulada. Su tarea es identificar posibles riesgos ergonómicos visibles y documentarlos.

Instrucciones paso a paso:

- El docente facilita acceso a una plataforma con videos y fotos de estaciones de trabajo reales o simuladas.
- Los estudiantes observan detenidamente y anotan en un formato digital las posturas incómodas, movimientos repetitivos, uso inadecuado de herramientas y condiciones ambientales.
- Discuten en equipo para consolidar la lista de riesgos encontrados y explican por qué los consideran riesgos ergonómicos.
- Suben su reporte a la plataforma para recibir retroalimentación.

Tiempo estimado: 2 horas.

Materiales: Computadoras con acceso a internet, plataforma LMS o Google Classroom, videos/fotos proporcionados.

Integración con mecánicas: Esta actividad otorga puntos por cantidad y calidad de riesgos identificados. Al alcanzar 200 puntos, desbloquean el siguiente nivel.

Actividad 2: Análisis RULA y REBA - Profundizando el diagnóstico

Descripción: Utilizando métodos reconocidos de evaluación ergonómica (RULA y REBA), los estudiantes analizan posturas específicas para cuantificar riesgos.

Instrucciones paso a paso:

- El docente presenta una breve clase sobre RULA y REBA, con ejemplos prácticos.
- Los equipos seleccionan grabaciones cortas de trabajadores realizando tareas repetitivas.
- Con las hojas de cálculo o aplicaciones móviles recomendadas, calculan los puntajes RULA y REBA.
- Interpretan los resultados y clasifican el nivel de riesgo.
- Comparten sus análisis en un foro y reciben comentarios.

Tiempo estimado: 3 horas.

Materiales: Manuales de RULA y REBA, calculadoras o apps gratuitas, videos, foro de discusión.

Integración con mecánicas: Se ganan insignias “Detective Postural” al realizar análisis precisos. Los puntos acumulados permiten desbloquear el Nivel 3.

Actividad 3: Taller de causas y efectos - Identificación de factores de riesgo

Descripción: Los equipos analizan las causas raíz de los riesgos ergonómicos identificados y su impacto en la salud y productividad.

Instrucciones paso a paso:

- Se entrega a cada equipo un caso de estudio con descripción de problemas ergonómicos.
- Mediante diagramas de Ishikawa (causa-efecto), identifican factores como diseño inadecuado, carga física, ritmo de trabajo, entre otros.
- Discuten en equipo cómo cada causa afecta al trabajador y a la empresa.
- Preparan una presentación corta para compartir sus conclusiones.

Tiempo estimado: 2.5 horas.

Materiales: Plantillas digitales de diagramas Ishikawa, herramientas para presentaciones (PowerPoint, Google Slides).

Integración con mecánicas: La presentación evalúa liderazgo y comunicación; se otorgan puntos y la insignia “Líder de Equipo” al mejor expositor.

Actividad 4: Diseño ergonómico - Prototipado de soluciones

Descripción: En esta etapa, los equipos diseñan soluciones ergonómicas para los riesgos detectados, utilizando herramientas digitales y prototipos sencillos.

Instrucciones paso a paso:

- Los estudiantes reciben un briefing de las limitaciones y recursos disponibles.
- Utilizan software CAD básico o bocetos a mano para diseñar estaciones de trabajo mejoradas.
- Integran principios ergonómicos: ajuste de altura, diseño de herramientas, pausas activas, etc.
- Crean un plan de implementación que incluya costos, beneficios y cronograma.
- Suben el diseño y plan a la plataforma para revisión.

Tiempo estimado: 4 horas.

Materiales: Software CAD básico (ej. TinkerCAD), papel, lápices, computadora, internet.

Integración con mecánicas: Se otorgan puntos por innovación y factibilidad. El equipo puede desbloquear el nivel final si supera 400 puntos acumulados.

Actividad 5: Presentación final - Informe y plan de acción

Descripción: Los equipos preparan y presentan un informe final que sintetiza todo el proceso, análisis y propuestas de mejora ergonómica.

Instrucciones paso a paso:

- Organizan la información recopilada y estructuran un informe profesional con introducción, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.
- Preparan una presentación oral apoyada en diapositivas para exponer ante el grupo y docente.
- Responden preguntas y defienden su propuesta.
- Reflexionan sobre el aprendizaje y aportes personales al equipo.

Tiempo estimado: 3 horas para preparación, 1 hora para presentación.

Materiales: Computadoras, programas de presentación, acceso a plataforma para compartir documentos.

Integración con mecánicas: Se otorgan puntos finales y la insignia “Comunicador Claro”. El equipo con mayor puntaje obtiene un reconocimiento especial.

Resumen de la progresión

- Completar Actividad 1 desbloquea Nivel 2.
- Completar Actividad 2 desbloquea Nivel 3.
- Completar Actividad 3 desbloquea Nivel 4.

- Completar Actividad 4 desbloquea Nivel 5.
- Completar Actividad 5 culmina el juego con evaluación y cierre.

Reglas y Condiciones

Reglas claras de ErgoQuest

- **Condiciones de victoria:** El equipo que logre acumular el mayor puntaje total al finalizar todas las actividades y presente un informe final completo y coherente será declarado ganador.
- **Penalizaciones:** - Entrega tardía de actividades resta 20 puntos cada día de retraso. - Plagio o falta de originalidad implica pérdida de 100 puntos y posible exclusión del juego. - Participación mínima obligatoria de todos los miembros; la falta injustificada puede restar puntos al equipo.
- **Turnos y Roles:** Cada actividad debe ser abordada en equipo. Los roles rotan en cada nivel para desarrollar diferentes competencias:
 - Analista
 - Diseñador
 - Líder
 - Comunicador
 - Coordinador de datos
- **Restricciones:** - No se permite usar fuentes no autorizadas sin cita. - La participación individual debe ser reflejada en entregas y reportes. - El uso de herramientas tecnológicas debe ser responsable y ético.
- **Tabla de puntos:**

Actividad	Acción	Puntos
Identificación de riesgos	Cada riesgo documentado correctamente	50
Análisis RULA/REBA	Informe correcto por caso	100
Presentación Ishikawa	Exposición clara y completa	80
Diseño ergonómico	Propuesta innovadora y viable	150
Informe final	Calidad profesional y defensa	200

- **Sistema de logros:** Se entregan insignias digitales por logros especiales, que pueden sumar puntos extras para el equipo (hasta 50 puntos adicionales).

Evaluación Gamificada

Evaluación del aprendizaje dentro de ErgoQuest

La evaluación se realiza de forma continua y formativa, utilizando criterios claros y rúbricas integradas en cada fase del juego. Se combina la autoevaluación, coevaluación y evaluación docente, centrada en evidencias de aprendizaje concretas y reflexiones personales.

Criterios de evaluación principales:

- **Identificación y análisis:** Capacidad para detectar riesgos ergonómicos y aplicar métodos estándar (RULA, REBA) con precisión.
- **Creatividad e innovación:** Calidad y originalidad en las propuestas de solución ergonómica.
- **Comunicación efectiva:** Claridad en presentaciones orales y escritas, uso adecuado de terminología técnica.
- **Trabajo en equipo y liderazgo:** Participación activa, colaboración, distribución de roles y toma de decisiones.
- **Responsabilidad y autonomía:** Cumplimiento de entregas, gestión del tiempo y autoaprendizaje.

Rúbrica integrada (ejemplo para análisis RULA/REBA):

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Precisión del análisis	Resultados correctos y completos	Resultados mayormente correctos	Errores importantes pero parciales	Resultados incorrectos o incompletos
Interpretación de riesgos	Interpretación clara y fundamentada	Interpretación correcta pero superficial	Interpretación confusa o incompleta	No interpreta riesgos
Presentación del informe	Estructura clara y lenguaje técnico adecuado	Informe claro pero con faltas menores	Informe desorganizado o poco claro	Informe incompleto o mal presentado

Evidencias de aprendizaje:

- Documentos y reportes entregados en cada nivel.
- Presentaciones orales grabadas o en vivo.
- Participación en foros y discusiones.
- Reflexiones escritas finales sobre aprendizajes y desafíos.

Reflexión final y cierre de la narrativa:

Al concluir ErgoQuest, cada equipo realiza una reflexión crítica sobre su experiencia, identificando fortalezas, áreas de mejora y el impacto del aprendizaje en su formación profesional. Se realiza un cierre donde se discute cómo las soluciones propuestas podrían implementarse en escenarios reales y la importancia de la ergonomía para la salud ocupacional y la productividad industrial.

Recomendaciones Logísticas

Recomendaciones para la implementación de ErgoQuest

- **Tiempo necesario:** Se recomienda un total de 15 a 18 horas distribuidas en 5 a 6 sesiones de clase (de 2 a 3 horas cada una) para cubrir todas las actividades con tiempo suficiente para análisis y retroalimentación.
- **Espacio físico:** Aula con acceso a computadoras o laptops, conexión estable a internet, proyector para presentaciones y espacios para trabajo en equipo.
- **Materiales y herramientas TIC:**
 - Plataforma LMS (Moodle, Google Classroom) para gestión de entregas y retroalimentación.
 - Software CAD básico gratuito (TinkerCAD, SketchUp).
 - Acceso a videos y fotografías de estaciones de trabajo reales o simuladas (pueden ser propios o de fuentes libres).
 - Herramientas para diagramas digitales (Lucidchart, Canva) o plantillas impresas para Ishikawa.
 - Apps o hojas de cálculo para cálculos RULA y REBA.
- **Tamaño del grupo:** Equipos de 4 a 5 estudiantes, con un máximo de 4 equipos por aula para favorecer la interacción y supervisión.
- **Preparación previa del docente:**
 - Familiarizarse con métodos ergonómicos (RULA, REBA, Ishikawa).
 - Preparar videos, casos de estudio y materiales digitales.
 - Configurar la plataforma para seguimiento de puntos, insignias y entregas.
 - Planificar sesiones de retroalimentación y apoyo técnico.
- **Posibles dificultades y soluciones:**
 - *Desconocimiento previo de métodos ergonómicos:* Incluir una sesión introductoria con ejemplos claros y recursos didácticos.
 - *Dificultades técnicas con software:* Proporcionar tutoriales breves y alternativas manuales para prototipos.
 - *Desbalance en participación de equipos:* Rotar roles y promover evaluaciones entre pares para motivar equidad.
 - *Retrasos en entregas:* Establecer fechas claras y enviar recordatorios frecuentes.
 - *Limitaciones de materiales físicos:* Usar simulaciones digitales o videos en lugar de visitas reales cuando no sea posible.