México, Ciudad de México, a 8 de mayo de 2020.

**Propuesta de optimización de recursos para la Ejecución / Aplicación de Instrumentos.**

Equipo UNAM-USICAMM

Esta propuesta para el diseño y optimización del sistema informático (SI) de aplicación, surge con la **visión** de trascender la necesidad de contar con un aplicador presente que supervise y controle la ejecución de los aspirantes durante la aplicación de Instrumentos. El desarrollo de un SI completo y autosuficiente, que cuente con las herramientas necesarias para detectar y prevenir la ocurrencia de **irregularidades** en la ejecución de los instrumentos aplicados a nivel micro (del individuo) y macro (de la muestra), permite optimizar el costo de operación en campo.

Para la implementación de esta estrategia de optimización se plantea una aproximación gradual, en etapas. De esta forma, en este primer momento, será el aplicador presencial quien tenga control total sobre la decisión de si se amonesta o cancela la ejecución de un aspirante, quedando registro de su actividad en el sistema. La proyección a futuro apunta hacia la reducción del número de aplicadores en al menos un 50%, al incorporar un esquema de monitoreo donde un mismo aplicador pueda supervisar y tomar decisiones en más de un grupo con base en la información registrada acerca de la ejecución en cada uno.

**Propiedades del Sistema Informático**

Además de los candados de seguridad presentados con anterioridad en el simulador, acerca de la identificación de los usuarios y el inicio de la aplicación, se propone implementar en el SI las siguientes propiedades:

1. Para cada aspirante se mostrará una versión virtualmente única del instrumento, al aleatorizar el orden en que se les presentan los reactivos y sus respectivas opciones de respuesta.

Esta diferenciación de los instrumentos aplicados ayuda a prevenir el riesgo de que los aspirantes se copien entre sí, aún si resuelven el instrumento de manera contigua, o bien, que puedan difundir o utilizar información referente al orden de las respuestas del examen.

1. Cada reactivo diseñado contará con dos versiones (versión A y versión B), cuyo contenido será idéntico excepto por alguno de los datos presentados.

Ejemplo:

Reactivo A: ¿Cuánto es 1 + 2?

a) 1 b)3 c)5 d)4

Reactivo B: ¿Cuánto es 2 + 3?

a) 1 b)3 c)5 d)4

De esta forma, los instrumentos presentados a cada aspirante presentarán de manera aleatoria una de las dos versiones de cada ítem (cuyo orden de aparición dentro del instrumento también será aleatorizado), haciendo mucho menos probable que los aspirantes puedan copiarse o difundir las respuestas.

1. Por cada instrumento siendo ejecutado, el sistema monitoreará de manera continua la ejecución de los aspirantes a fin de poder emitir una notificación cuando se detecte algún patrón de actividad irregular. A este respecto, se destaca que:
   1. Esto permite el monitoreo remoto de las ejecuciones efectuadas en todos los grupos.
   2. Se puede cronometrar y trazar con ello el tiempo que los aspirantes pasan revisando una misma pregunta, o bien, navegando entre reactivos habiendo -o no- respondiendo cada reactivo.

**Registro y monitoreo de la actividad de los usuarios**

Al centro de la propuesta de optimización presentada en este documento se encuentra la noción de que los metadatos recopilados por el SI permiten monitorear y validar las acciones realizadas por los aspirantes durante su ejecución. Bajo el supuesto de que toda desviación del comportamiento esperado implica una anomalía o comportamiento irregular, es posible detectar:

* Problemas de acceso al sistema, ya sea a partir del número de intentos de ingreso (con Folio y Password) o del número de intentos de autentificación con el Token del aplicador.
* Inconsistencias en los patrones de respuesta registrados a lo largo de distintos instrumentos. Dada la aleatorización de los reactivos presentados, la probabilidad de que dos aspirantes hayan registrado exactamente el mismo patrón de respuestas es mínima. En caso de detectar patrones de respuesta idénticos, el sistema lanzará una notificación para que un aplicador pueda revisar el contenido de cada instrumento y descartar que alguno de los aspirantes haya intentado copiar las respuestas correspondientes a una versión del examen ajena a la propia.
* Inconsistencias en el tiempo de respuesta. Al registrar los tiempos de respuesta que requiere la muestra total para responder cada reactivo, será posible detectar aquellos casos en los que uno o más reactivos sean respondidos de manera inmediata (es decir, significativamente más rápido que el resto de los aspirantes), como una posible instancia de copiado.
* Avance general de la aplicación. El SI mantendrá un registro del número y la duración de cada ocasión en que los aspirantes visitaron cada reactivo, así como del número de veces que cambió su selección de una opción de respuesta y/o que dejó el reactivo sin responder antes de continuar navegando por el instrumento.

**Consideraciones finales**

La contingencia sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19 está forzando la digitalización del país. Los avances y desarrollos impulsados por la necesidad de cumplir con los deberes que se tienen para con la nación de manera remota, están abriendo valiosas áreas de oportunidad, al poner en evidencia la importancia de revalorar nuestras prácticas y prioridades.

El objetivo principal de la presente propuesta es garantizar la ejecución de las aplicaciones de instrumentos por medio de un SI optimizado y autosuficiente, que nos permita prescindir paulatinamente de la presencia de aplicadores. A fin de asegurar la correcta ejecución de los periodos de aplicación, se tienen consideradas herramientas que promuevan la personalización de los instrumentos respondidos por cada aspirante.

El registro y monitoreo de la actividad de cada usuario permite analizar, evaluar y tomar decisiones que trascienden del

El registro de esta información nos permite desarrollar una metodología para analizar, evaluar y obtener conclusiones sobre qué reactivos necesitamos mejorar independientemente de que la respuesta haya sido correcta incorrecta. Estas métricas de "**claridad/mejora**" nos permitirán  desarrollar un nuevo estándar para el diseño de instrumentos. (**evidencias de validez adicionales).**

Tener una valoración única permitirá detectar cualquier fuga de información y esto hace que el aspirante tenga más responsabilidad hacia el instrumento