



Introducción al flujo de investigación reproducible

Escuela de invierno Elsoc-coes



Laboratorio de Investigación social Abierta - lisa-coes.com

Kevin Carrasco





Laboratorio de Investigación Social Abierta

lisa-coes.com

El Laboratorio de Investigación Social Abierta (LISA) tiene por objetivo ofrecer herramientas y orientaciones para la apertura científica de las distintas etapas de los proyectos de investigación en ciencias sociales.

lisa-coes.com

Ciencia abierta

FLUJO INVESTIGACION



ÁREAS CIENCIA ABIERTA

Transparencia	Reproducibilidad	Acceso
<div><ul style="list-style-type: none">• Pre-regist• Plantillas• Plataformas</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• Software libre• Texto plano• Doc. dinámicos• Versionamiento• Workflows• Repositorio• Protocolos</div>	<div><ul style="list-style-type: none">• Pre-prints• Open access• Cápsulas• Redes sociales• Presentaciones</div>

HERRAMIENTAS

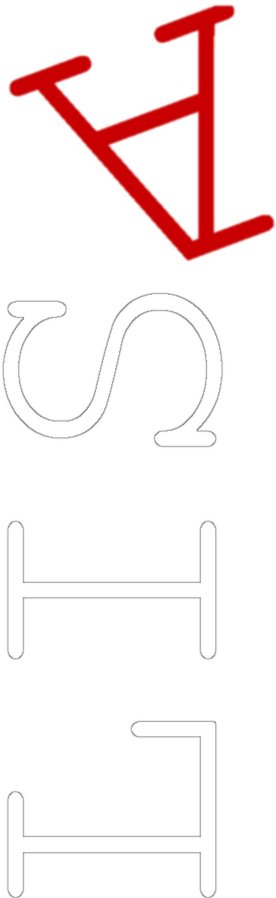
Sitio web

Contáctenos en lisa@coes.cl



LABORATORIO CIENCIA SOCIAL ABIERTA

(/00intro-componentes/)



COMPONENTES

Investigación reproducible

¿Cómo organizamos el trabajo de investigación (en el momento del análisis y escritura)?



Reproducibilidad

- Es la posibilidad de **regenerar** de manera independiente los resultados usando los materiales originales de una investigación ya publicada.
- En términos simples: obtener los mismos resultados de una investigación utilizando los mismos datos.

¿Qué porcentaje de los estudios publicados son reproducibles?

Alrededor de
un 40%!
dependiendo
de la
disciplina

RESEARCH ARTICLE SUMMARY

PSYCHOLOGY

Estimating the reproducibility of psychological science

Open Science Collaboration*

INTRODUCTION: Reproducibility is a defining feature of science, but the extent to which it characterizes current research is unknown. Scientific claims should not gain credence because of the status or authority of their originator but by the replicability of their supporting evidence. Even research of exemplary quality may have irreproducible empirical findings because of random or systematic error.

RATIONALE: There is concern about the rate and predictors of reproducibility, but limited evidence. Potentially problematic practices in-

viously observed finding and is the means of establishing reproducibility of a finding with new data. We conducted a large-scale, collaborative effort to obtain an initial estimate of the reproducibility of psychological science.

RESULTS: We conducted replications of 100 experimental and correlational studies published in three psychology journals using high-powered designs and original materials when available. There is no single standard for evaluating replication success. Here, we evaluated reproducibility using significance and P values, effect sizes, subjective assessments of replica-

RESEARCH

substantial decline. Ninety-seven percent of original studies had significant results ($P < .05$). Thirty-six percent of replications had significant results; 47% of original effect sizes were in the

95% confidence interval of the replication effect size; 39% of effects were subjectively rated to have replicated the original result; and if no bias in original results is assumed, combining original and replication results left 68% with statistically significant effects. Correlational tests suggest that replication success was better predicted by the strength of original evidence than by characteristics of the original and replication teams.

CONCLUSION: No single indicator sufficiently describes replication success, and the five indicators examined here are not the only ways to evaluate reproducibility. Nonetheless, collectively these results offer a clear conclusion: A large portion of replications produced weaker evidence for the original findings despite using materials provided by the original authors, review in advance for methodologi-

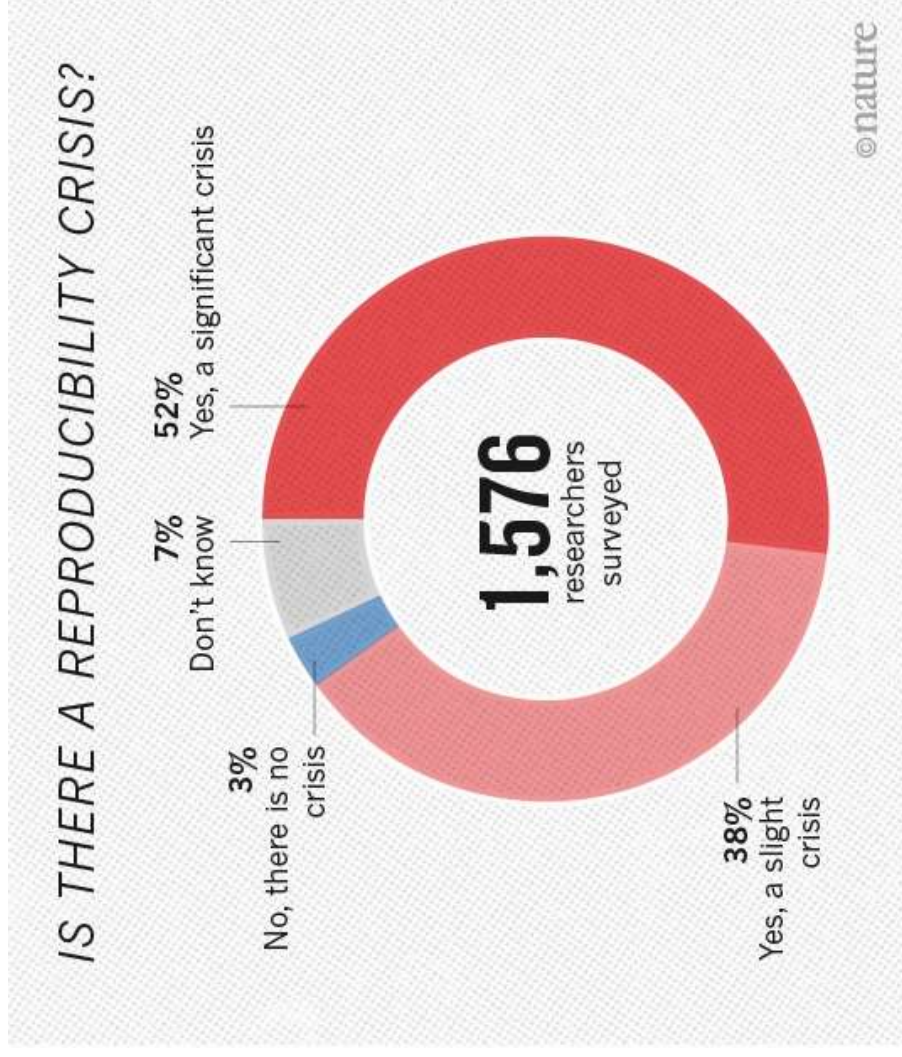
ON OUR WEB SITE

Read the full article at <http://dx.doi.org/10.1126/science.aac4716>



¿Hay crisis de reproducibilidad?

Fuente: Baker
(2016) 1,500
scientists lift
the lid on
reproducibility
- Nature



¿y en la práctica cómo afecta la reproducibilidad?



Observing many researchers using the same data and hypothesis reveals a hidden universe of uncertainty

Edited by Douglas Massey, Princeton University, Princeton, NJ; received March 6, 2022; accepted August 22, 2022

This study explores how researchers' analytical choices affect the reliability of scientific findings. Most discussions of reliability problems in science focus on systematic biases. We broaden the lens to emphasize the idiosyncrasy of conscious and unconscious decisions that researchers make during data analysis. We coordinated 161 researchers in 73 research teams and observed their research decisions as they used the same data to independently test the same prominent social science hypothesis: that greater immigration reduces support for social policies among the public. In this typical case of social science research, research teams reported both widely diverging numerical findings and substantive conclusions despite identical start conditions. Researchers' expertise, prior beliefs, and expectations barely predict the wide variation in research outcomes. More than 95% of the total variance in numerical results remains unexplained even after qualitative coding of all identifiable decisions in each team's workflow. This reveals a universe of uncertainty that remains hidden when considering a single study in isolation. The idiosyncratic nature of how researchers' results and conclusions varied is a previously underappreciated explanation for why many scientific hypotheses remain contested. These results call for greater epistemic humility and clarity in reporting scientific findings.

metascience | many analysts | researcher degrees of freedom | analytical flexibility | immigration and policy preferences

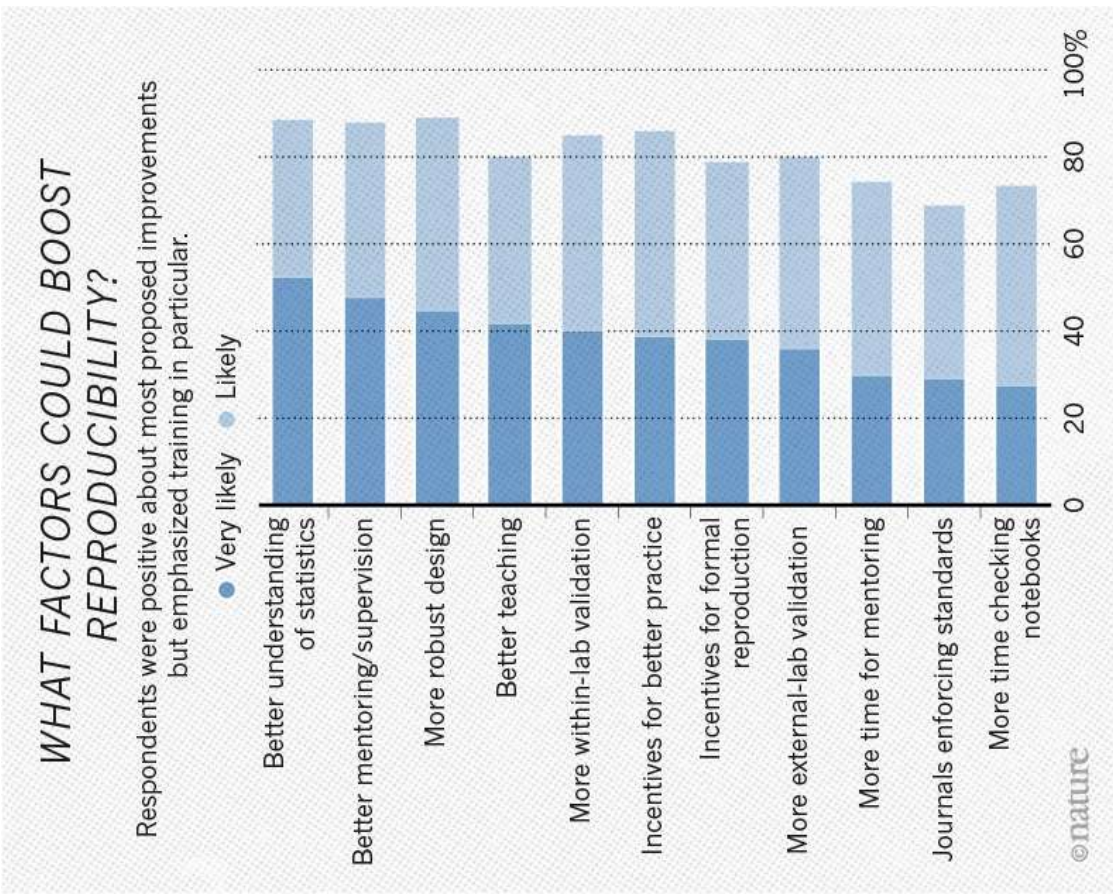
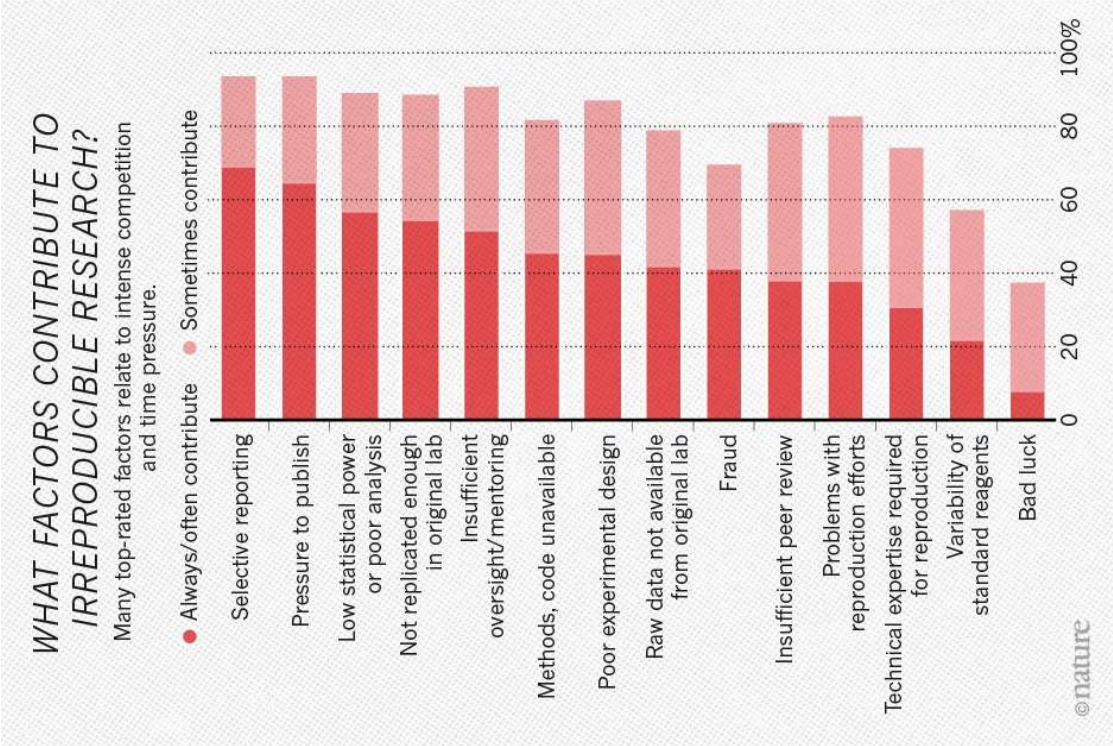
Organized scientific knowledge production involves institutionalized checks, such as editorial vetting, peer review, and methodological standards, to ensure that findings are independent of the characteristics or predispositions of any single researcher (1, 2). These procedures should generate interresearcher reliability, offering consumers of scientific findings assurance that they are not arbitrary flukes and that other researchers would generate similar findings given the same data. Recent metascience research challenges this assumption as several attempts to reproduce findings from previous studies failed (3, 4).

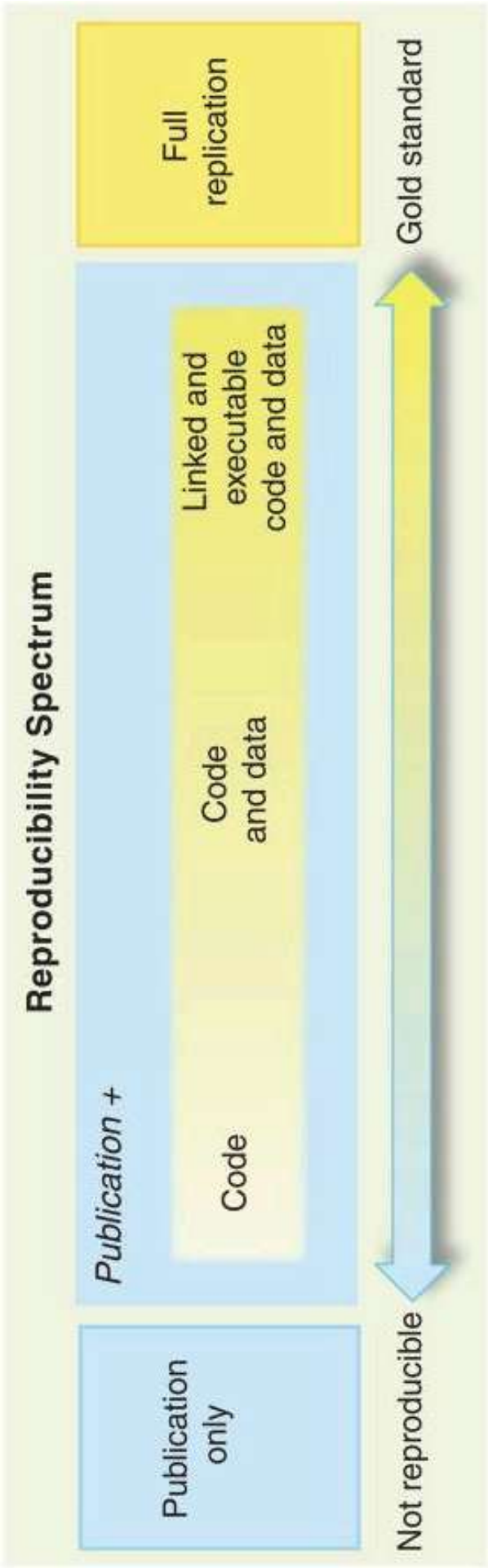
In response, scientists have discussed various threats to the reliability of the scientific process with a focus on biases inherent in the production of science. Pointing to both misaligned structural incentives and the cognitive tendencies of researchers (5–7), this biased perspective argues that systematic distortions of the research process push the published literature away from truth seeking and accurate observation. This then reduces the probability that a carefully executed replication will arrive at the same findings.

Significance

Will different researchers converge on similar findings when analyzing the same data? Seventy-three independent research teams used identical cross-country survey data to test a prominent social science hypothesis: that more immigration will reduce public support for government provision of social policies. Instead of convergence, teams' results varied greatly, ranging from large negative to large positive effects of immigration on social policy support. The choices made by the research teams in designing their statistical tests explain very little of this variation; a hidden universe of uncertainty remains. Considering this variation, scientists, especially those working with the complexities of human societies and behavior, should exercise humility and strive to better account for the uncertainty in their work.

Breznau, et. al, (2023)
coordinó una
investigación con 161
investigadores de 73
equipos de
investigación.
Los equipos
informaron tanto
hallazgos numéricos
como conclusiones
sustanciales muy
diversas



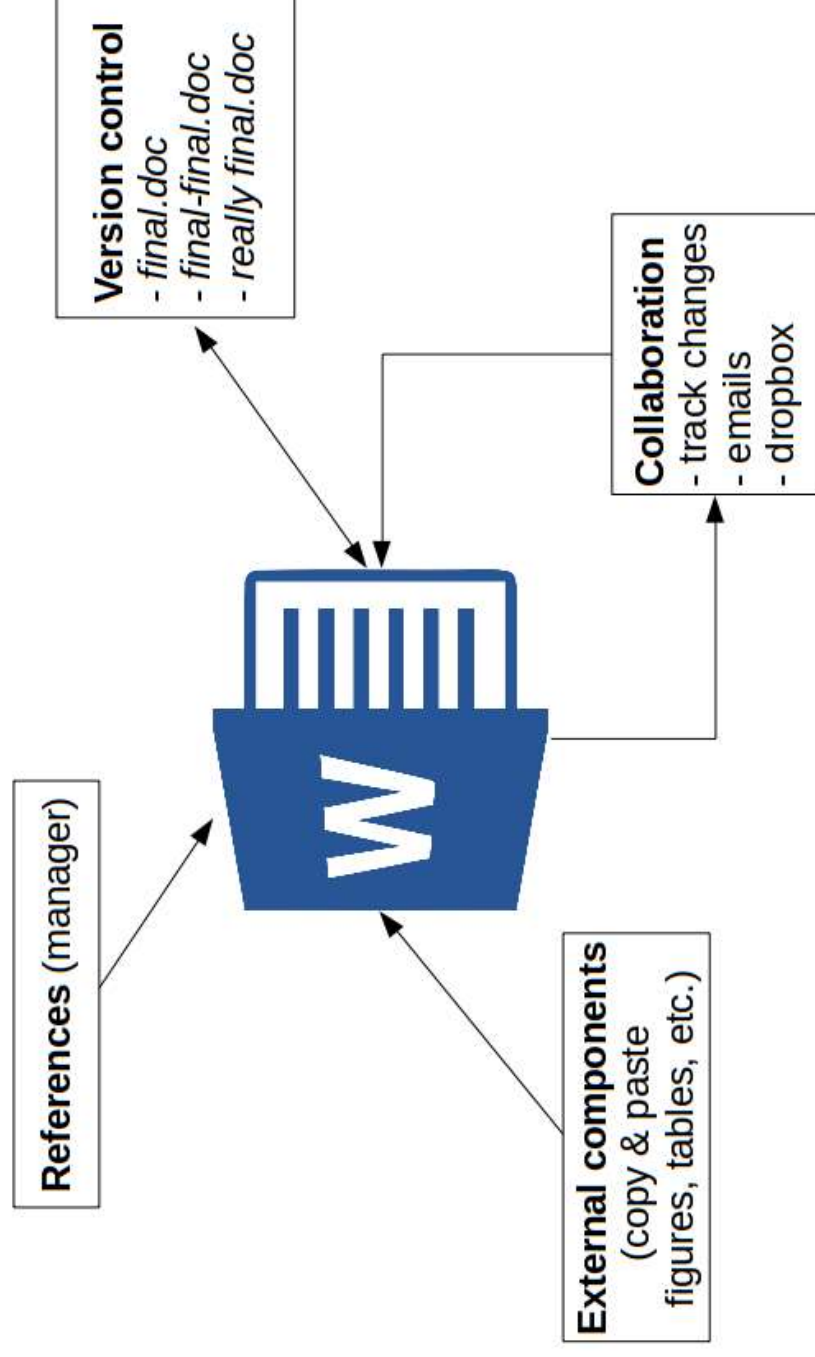


Flujos de investigación reproducible

- Texto plano
- Carpetas y archivos
- Autocontenido
- Abierto



Ejemplo con procesador de texto tradicional

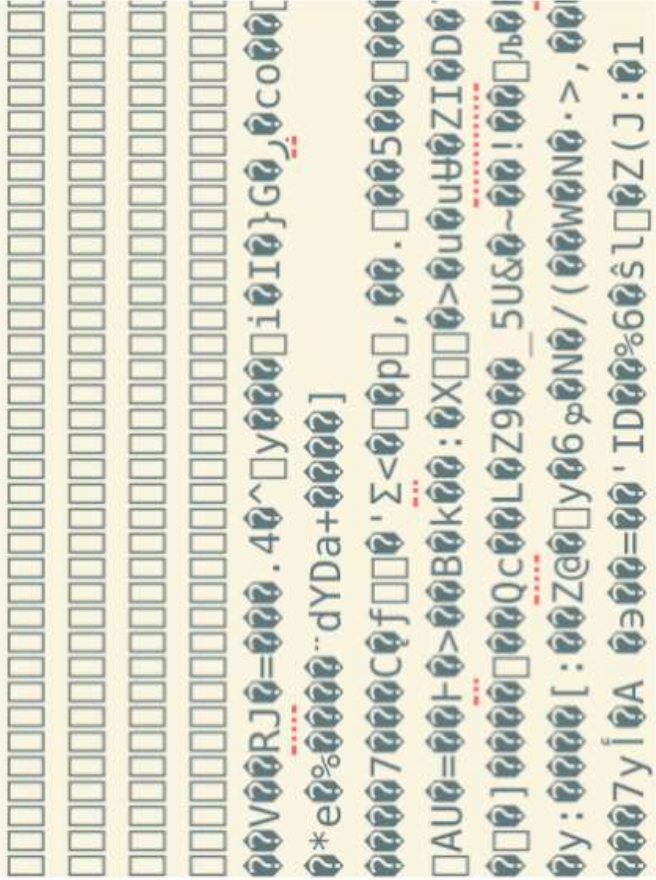


Ejemplo con procesador de texto tradicional

Dimensiones Comunes a las Atribuciones de Pobreza y Riqueza

Modificaciones

1. Página 1, párrafo 1 (resumen). Dice: "no relacionado con atribuciones"; debe decir "no relacionado con **las** atribuciones.." [agregar "las"]
2. Página 1, párrafo 1 (resumen). Dice: "2 tipos básicos"; debe decir "**dos** tipos básicos" [escribir 2 con palabras].
3. Página 1, párrafo 2 (resumen). Dice "(4 factores)"; debe decir "**cuatro** factores" [cambiar número por palabras].
4. Página 1 párrafo 2 (abstract). Dice "**4 factors**"; debe decir "**four factors**" [cambiar número por palabras].
5. Página 1 párrafo 3. Dice "en sociedades modernas"; debe decir "en las sociedades modernas" [agregar "las"].
6. Página 2 párrafo 2. Dice "fenómenos **relacionados** con la desigualdad social; debe decir "fenómenos **asociados** a la desigualdad social" [cambiar relacionados por asociados, porque queda redundante con la frase siguiente].
7. Página 4 párrafo 1. Dice: "si bien, **por un lado**, en algunos estudios como los de Hunt (2004) y Bobbio et al. (2010) se intenta extraer factores equivalentes para riqueza y pobreza, **por otro lado**, las investigaciones de Kluegel et al. (1995) y Kreidl (2000)", debe decir "si bien en algunos estudios como los de Hunt (2004) y Bobbio et al. (2010) se intenta extraer factores equivalentes para riqueza y pobreza, las investigaciones de Kluegel et al. (1995) y Kreidl (2000)" [eliminar "por un lado, (...), por otro lado"].



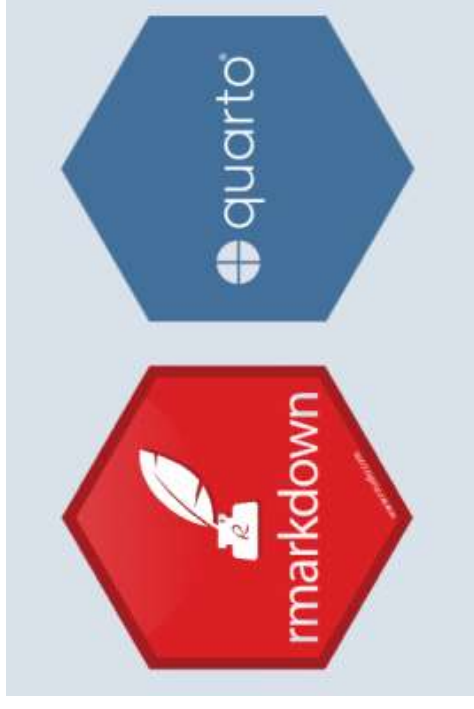
Algunas limitaciones

- Barrera de **pago/licencia** para acceder a contenidos (propiedad)
- Difícil **versionamiento** y llevar registro de quién hizo qué cambio, barrera a la reproducibilidad y colaboración
- No permite un documento enteramente **reproducible** que combine texto y código de análisis (en caso de utilizarlo)

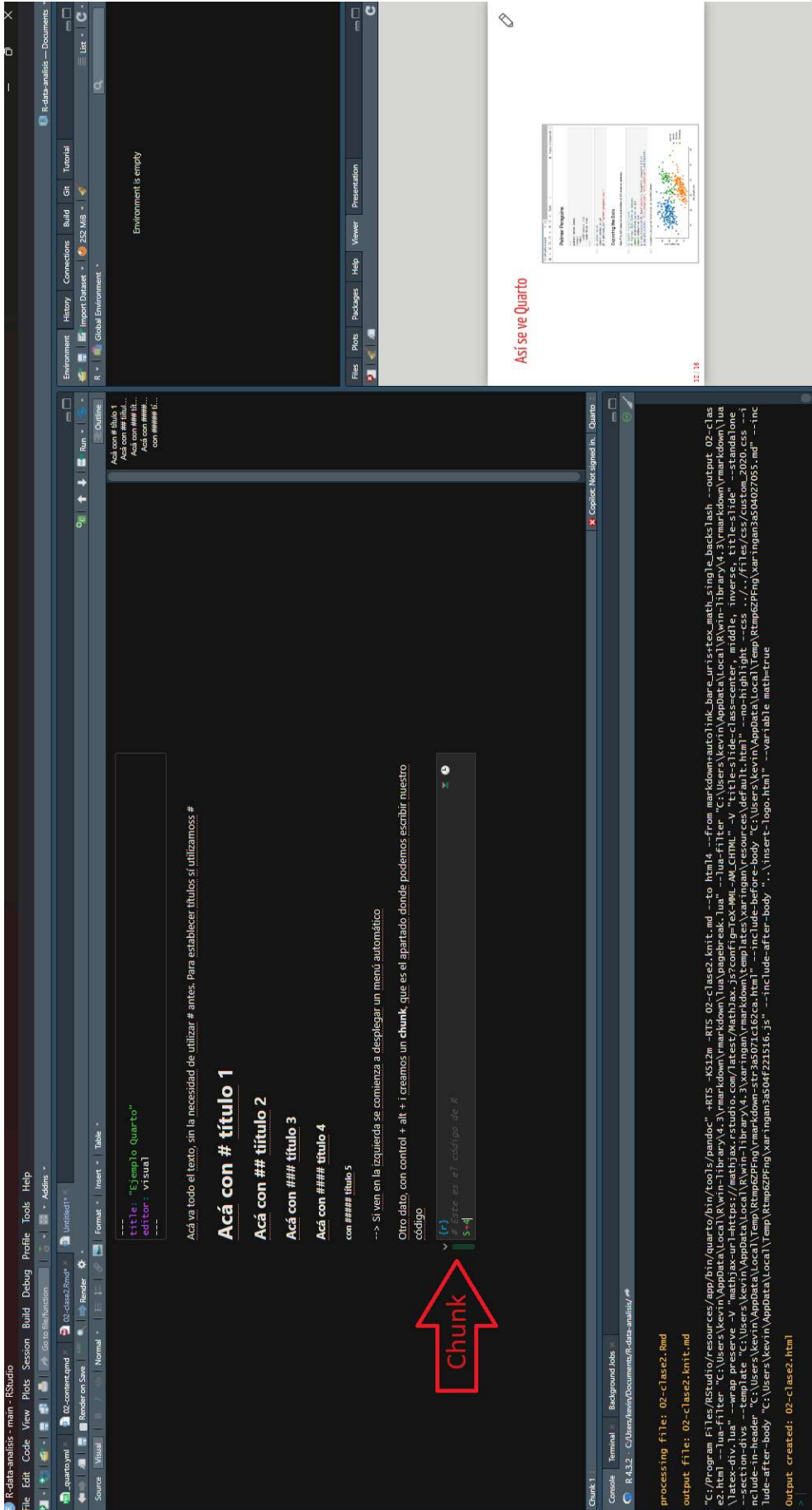


Propuesta: escritura libre y abierta

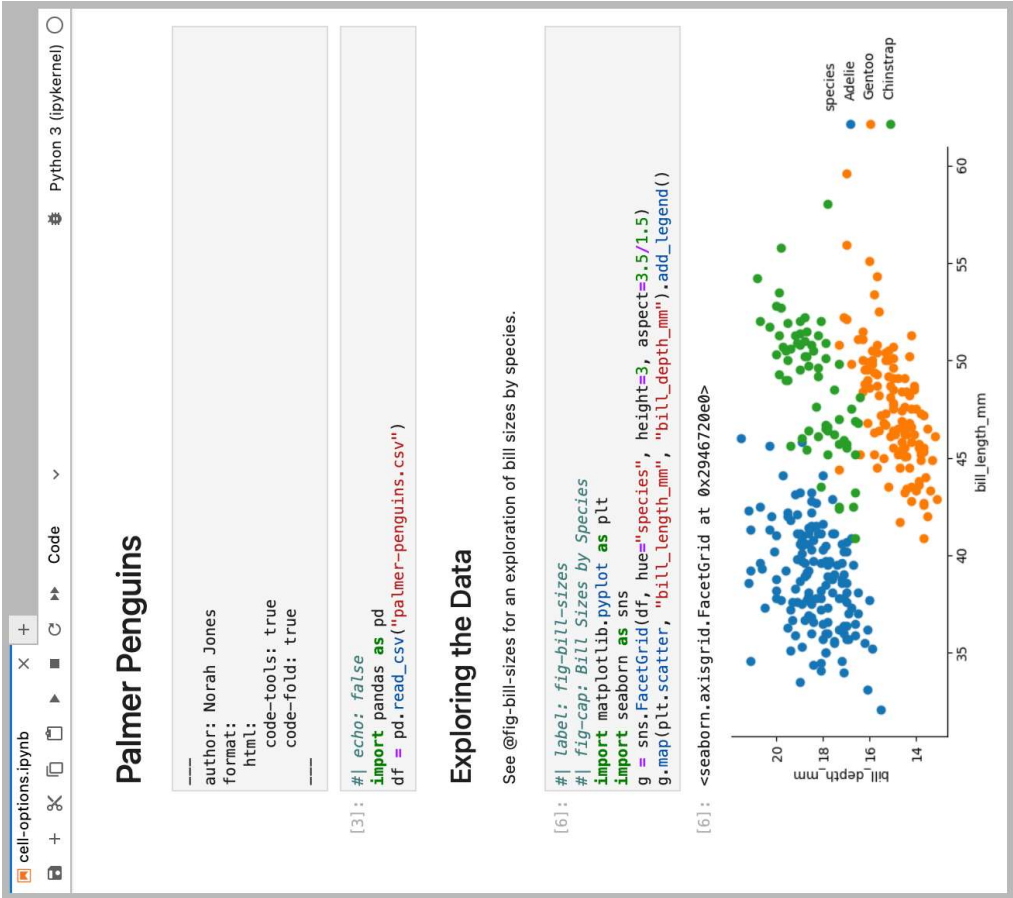
- Independiente de programa comercial
- Independiente de plataformas específicas
- Permite combinar texto y análisis en un mismo documento
- Foco en los contenidos en lugar del formato
- Permite distintas opciones de formato final



Así se ve Quarto



Así se ve Quarto



Protocolo de flujo de investigación reproducible



Alternativas

A. ad-hoc

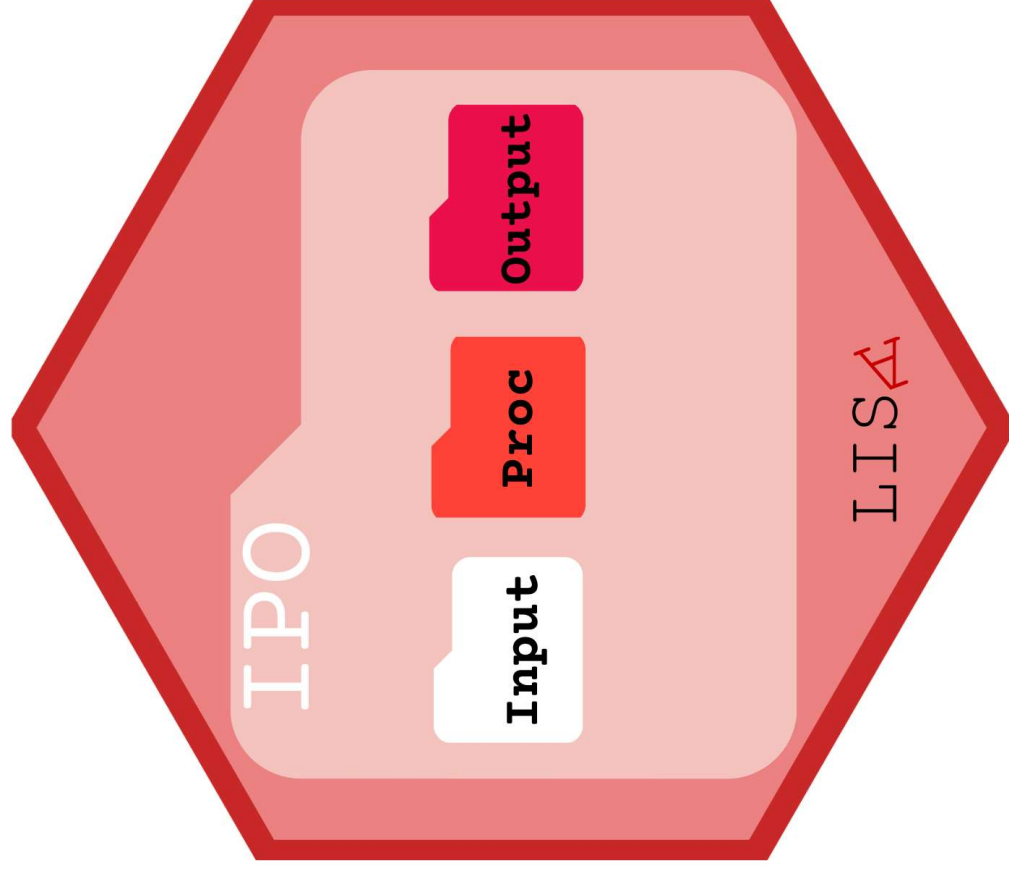
- cada investigador define número de archivos, nombres, carpetas y organización
- explicar al resto cómo se organiza
- documentar en un archivo cómo se organiza

→ reproducibilidad y transparencia **LIMITADA**

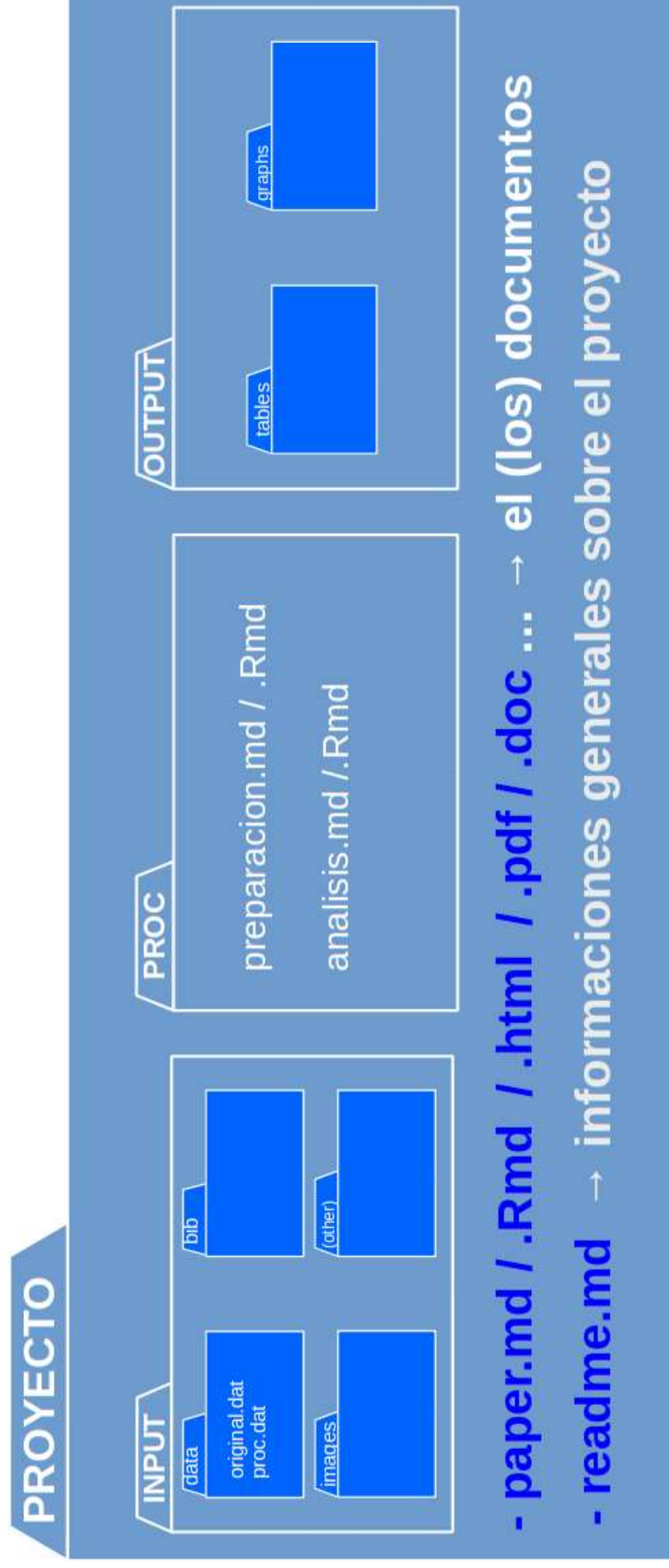
B. *Protocolo* reproducible

- **estructura** de carpetas y archivos interconectados que refieren a reglas conocidas (estándares)
- **autocontenido**: toda la información necesaria para la reproducibilidad se encuentra en la carpeta raíz o directorio de trabajo.

Propuesta: Protocolo IPO



Estructura IPO



Mayores detalles y plantilla de carpetas:

- <https://lisa-coes.com/ipo-repro/>
- <https://github.com/lisa-coes/ipo>

Carpeta autocontenida

- proyecto **autocontenido**: reproducible sin necesidad de archivos externos
- requisito: establecer **directorio de trabajo**
 - posición de referencia de todas las operaciones al interior del proyecto
 - también llamado **directorio raíz**

Directorio de trabajo

- ej. forma tradicional en hoja de código R:
 - `setwd(ruta-a-carpeta-de-proyecto)`
 - problemas: hace referencia a ruta local en el computador donde se está trabajando, por lo tanto no es reproducible y **se debe evitar**
- alternativa sugerida en R: **RStudio Projects**

RStudio Projects

- La funcionalidad **Projects** de RStudio permite establecer claramente un directorio de trabajo de manera eficiente
- Para ello, genera un archivo de extensión **.Rproj** en el directorio raíz de la carpeta del proyecto
- Luego se facilita acceder a la carpeta del proyecto en RStudio ejecutando desde el administrador de archivos del computador (file manager) el archivo **.Rproj**
- para comprobar, ejecutar `getwd()` y debería dar la ruta hacia la carpeta del proyecto

Repositorios y apertura



La escritura en texto simple (como Markdown o Quarto) permite implementar un sistema de control de versiones, además de herramientas de respaldo, colaboración y comunicación

El origen: Abriendo un sistema operativo



- Linus Torvalds, 1991 (21 años)
- Crea sistema operativo libre (Linux) y lo abre a la colaboración. Postea:
 - “I’m doing a (free) operating system (just a hobby, won’t be big and professional...”
- TED talk

Git



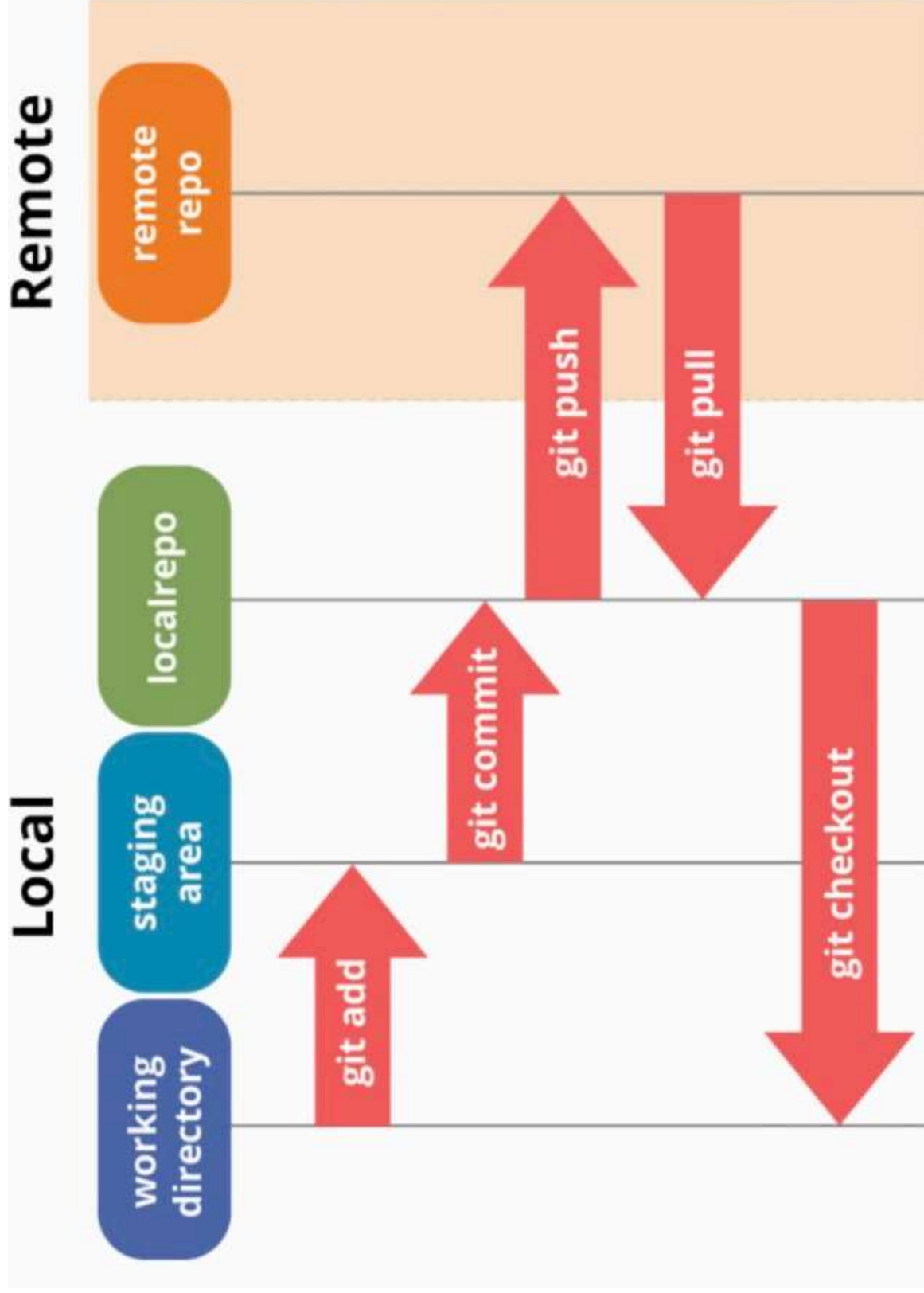
- es una especie de memoria o registro local que guarda información sobre:
 - quién hizo un cambio
 - cuándo lo hizo
 - qué hizo
- mantiene la información de todos los cambios en la historia de la carpeta / repositorio local
- se puede sincronizar con un repositorio remoto (ej. Github)

Git/github

- actualmente, Git / Github posee más de 100 millones de repositorios
- mayor fuente de código en el mundo
- ha transitado desde el mundo de desarrollo de software hacia distintos ámbitos de trabajo colaborativo y abierto
- entorno de trabajo que favorece la ciencia abierta

Git no es un registro de versiones de archivos específicos, sino de una carpeta completa. Guarda “fotos” de momentos específicos de la carpeta, y esta foto se *saca* mediante un **commit**.





Commits

- El **commit** es el procedimiento fundamental del control de versiones
- Git no registra cualquier cambio que se “guarda”, sino los que se “comprometen” (commit).
- En un **commit**
 - se seleccionan los archivos cuyo cambio se desea registrar (*stage*)
 - se registra lo que se está comprometiendo en el cambio (mensaje de commit)

¿Cuándo hacer un commit?

- según conveniencia
- sugerencias:
 - que sea un momento que requiera registro (momento de foto)
 - no para cambios menores
 - no esperar muchos cambios distintos que puedan hacer perder el sentido del commit

Taller práctico

<https://lisa-coes.github.io/presentaciones/escuela-elsoc-julio2024/taller-elsoc-julio2024.html>





Introducción al flujo de investigación reproducible

Escuela de invierno Elsoc-coes



Laboratorio de Investigación social Abierta - lisa-coes.com

Kevin Carrasco